В. С. Улащик

ФИЗИОТЕРАПИЯ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Минск
Книжный Дом
2008

УДК 615.83
ББК 53.54я2
У47

Улащик В.С.
У47 **Физиотерапия. Универсальная медицинская энциклопедия** / В.С. Улащик. - Мн.: Книжный Дом, 2008.-640 с: ил.

ISBN 978-985-489-713-4.

В энциклопедии описаны способы и методы физиотерапии, механизмы и особенности их воздействия на здоровый и больной организм, показания и противопоказания к применению, а также использование как в лечебно-профилактических и санаторных учреждениях, так и в домашних условиях электрических токов, магнитных и электрических полей, механических колебаний, света, тепла и холода, минеральных вол, климата и многих других физических факторов.

Для медицинских работников, студентов медицинских учебных заведений, а также для широкого круга читателей, интересующихся применением природных и искусственно получаемых физических факторов с оздоровительными, профилактическими, лечебными и реабилитационными целями.

УДК 615.83
ББК 53.54я2

ISBN 978-985-489-713-4

ОТ АВТОРА

Настоящая универсальная медицинская энциклопедия представляет собой справочно-терминологическое издание, предназначенное как для медицинских работников, так и для широкого круга читателей, интересующихся физиотерапией. Это первая книга подобного рода в странах СНГ, главной задачей которой является ознакомление читателя с основными достижениями отечественной и зарубежной медицины в области применения природных и искусственно получаемых физических факторов с оздоровительными, профилактическими, лечебными и реабилитационными целями.

Всего в энциклопедии около 500 статей различного характера - от больших обзоров до кратких справок, посвященных всем основным физическим методам, используемым в современной медицине. Среди них статьи о способах и методах физиотерапии, механизмах и особенностях их действия на здоровый и больной организм, показания и противопоказания к применению. Достаточно подробно рассматривается использование в лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждениях, на дому электрических токов, магнитных и электрических полей, механических колебаний, света, тепла и холода, минеральных вод, климата и других физических факторов. Имеются статьи о наиболее известных деятелях отечественной и зарубежной медицины. Ряд статей посвящен смежным вопросам, прежде всего из курортологии, реабилитологии, физиологии и патофизиологии, физики и других, что облегчает восприятие и понимание основного материала энциклопедии.

Статьи, посвященные важнейшим физиотерапевтическим методам, написаны в логической последовательности: история, общие сведения, механизм действия, терапевтические эффекты, техника и методика проведения, показания и противопоказания к применению. Для более полного освещения рассматриваемого вопроса даются внутристатейные отсылки на другие статьи, выделенные светлым курсивом (например, см. *Физиотерапия)* либо пометкой «см.»

[например, «...что полностью согласуется с современными представлениями о биологических ритмах (см.)...», т.е. следует отсылка на статью «Биологические ритмы»].

При работе над энциклопедией автор и редактор стремились учесть все новейшие достижения в этой области медицины и медицинской науки, а популярность изложения материала сочетать со строго научным подходом, характерным для отечественного энциклопедического книгоиздания. Восприятие материала облегчают схемы, рисунки и таблицы, иллюстрирующие важнейшие статьи. Библиография, помещенная в конце издания, поможет читателю углубить свои знания по интересующему вопросу.

Физические методы лечения занимают достойное место в современной медицине, и их роль, вне сомнения, на фоне растущих осложнений и побочных реакций лекарственной терапии будет возрастать в будущем. И очень хорошо, что это обстоятельство явно просматривается в данном издании. Автор отдает себе отчет, что первое издание энциклопедии, посвященной такой сложной области медицины, как физиотерапия, не может быть свободным от недостатков и упущений. Все замечания и предложения, как по структуре книги в целом, так и по содержанию отдельных статей, будут приняты с благодарностью и учтены при последующих изданиях. Вместе с тем искренне надеюсь, что эта энциклопедия будет благосклонно принята взыскательным отечественным читателем и займет достойное место на книжной полке.

Заслуженный деятель науки
профессор В.С. Улащик

ФИЗИО-ТЕРАПИЯ

от А до Я



АДАПТАЦИЯ *(adaptatio* - приспособление) - приспособление живого организма к постоянно изменяющимся условиям существования во внешней среде, выработанное в процессе эволюционного развития. Без адаптации невозможно было бы поддержание нормальной жизнедеятельности и приспособление к различным факторам внешней среды, в т.ч. и применяемым с лечебно-профилактическими целями (см. *Физиотерапия)*. Адаптация имеет большое значение для организма человека и животных, позволяя не только переносить значительные и резкие изменения в окружающей среде, но и активно перестраивать свои физиологические функции и поведение в соответствии с этими изменениями. Благодаря адаптации поддерживается постоянство внутренней среды организма.

В условиях чрезмерных или длительных воздействий неблагоприятных для организма факторов могут наступать значительные отклонения констант за пределы допустимых границ, что приводит к нарушению нормального течения физиологических функций и развитию патологического процесса. Помимо поддержания констант внутренней среды с помощью адаптации осуществляется перестройка различных функций организма, обеспечивающих его приспособление к физическим, эмоциональным и другим нагрузкам. Приспособительная реакция лежит в основе действия лечебных физических факторов на организм. При возникновении патологических состояний адаптация играет существенную роль в развитии различных компенсаторных изменений в организме, защитных механизмов, противодействующих болезни.

В процессах адаптации высокоразвитых организмов, помимо ЦНС, большое участие принимают симпатоадреналовая и гипоталамо-гипофизарная системы.

Большинство исследователей полагает, что адаптационные изменения, повышающие резистентность организма к самым различным неблагоприятным факторам среды, носят неспецифический характер. Возникновение так называемой неспецифической резистентности перекрестной адаптации определяется не столько свойствами раздражителя, сколько свойствами живой системы. Физиологической основой неспецифического пути повышения устойчивости является наличие в организме общих механизмов, управляющих адаптивными реакциями и мобилизующих не отдельные защитные приспособительные реакции, а системные приспособительные процессы.

Наиболее подробно и всесторонне вопрос о формировании неспецифической реакции адаптации разработан Г. Селье (1960), с достаточной очевидностью показавшим, что в ответ на действие разных по качеству раздражителей (химических, физических,

механических и др.) в организме возникают стереотипные изменения. Комплекс этих изменений он назвал общим адаптационным синдромом.

Признание факта существования неспецифичного ответа субстрата на всякий внешний стимул ни в коей мере не отрицает значения качественных особенностей раздражителя в формировании приспособительной реакции. По мере развития адаптации в организме наблюдается последовательность включения изменений: сначала возникают неспецифические адаптационные изменения, затем - специфические.

Адаптация считается одним из важнейших свойств живой природы. Благодаря приспособительному реагированию организм, встречаясь с теми или иными факторами, изменяющими условия его существования, запускает ряд адаптивных реакций, инициируемых и координируемых нервной системой. Этим достигается кратковременное приспособление организма к новым условиям. При повторяющемся или постоянном длительном воздействии какого-либо фактора адаптация становится долговременной, в основе чего лежит как образование соответствующих условных рефлексов, так и повышенный синтез тех или иных функциональных белков (главным образом ферментных), а также изменение их высших структур. В конечном счете, приспособление организма к измененным условиям среды может закрепиться наследственно. Приспособление к новым условиям среды - основа сохранения жизни на Земле. Что касается человека, то адаптация его организма к условиям среды является основой долголетия, сохранения здоровья и работоспособности.

АЗОТНЫЕ ВАННЫ - лечебные ванны, для приготовления которых используются воды, содержащие в повышенных концентрациях растворенный азот. Для ванн применяют либо природные азотные кремнистые термальные воды (см. *Азотные минеральные воды),* либо искусственно приготавливаемые азотные воды. Последние получают путем насыщения воды азотом под давлением 150-250 кПа (1,5-2,5 ат). Концентрация азота в искусственной воде обычно составляет 0,76-0,82 ммоль/л (21-23 мг/дм^3). Применение искусственных азотных ванн впервые было осуществлено по инициативе профессора А.Р. Киричинского в 1938 г. В их изучение наибольший вклад внесли В.Я. Осипов, Л.А. Рутенберг, Е.Д. Свет-Молдавская и др.

Основной действующий фактор в азотной ванне - инертный газ азот, который в виде пузырьков покрывает тело, вызывает механическое и термическое раздражение кожи и ее нервного аппарата. Раздражающее действие их выражено слабее, чем у других газовых ванн, что является причиной более мягкого влияния азотной ванны на организм. Предполагается также влияние на различные системы организма проникающего через кожу азота.

Азотные ванны обладают седативным, гипотензивным, обезболивающим, противовоспалительным и десенсибилизирующим эффектами, способствуют улучшению общей и церебральной гемодинамики, нормализации деятельности эндокринных органов, обмена веществ, свертывающей и противосвертывающей систем крови, мышечного тонуса. Они улучшают реактивность ЦНС, нормализуют общий тонус организма, способствуют переходу организма на более экономный уровень функционирования.

Для приготовления искусственных азотных ванн заполняют ванну на 1/3 пресной водой температурой не ниже 60-70 °С, а затем дополняют холодной водой, пересыщенной азотом, до необходимой температуры. Холодную воду насыщают азотом из баллона посредством аппарата насыщения (АН-8, АН-9) под давлением от 150 до 250 кПа (1,5-2,5 ат).

Азотные ванны проводят при температуре 36-34 °С, а при некоторых заболеваниях (тиреотоксикоз) и в теплое время года - даже при 33-32 °С, продолжительность ванны 10-15 мин.

Назначают их ежедневно или через день, на курс лечения от 10-12 до 16-20 ванн.

Азотная вода используется также для вагинальных орошений: температура воды 38-39 °С, продолжительность процедуры 10-12 мин, через день или два дня подряд с перерывом на третий день. Курс лечения состоит из 12-14 процедур. Если вагинальное орошение применяется в комплексе с общими азотными ваннами, то сначала делают орошение, а через 15-20 мин - ванну.

Азотные ванны показаны больным с артериальной гипертензией I—II ст., ишемической болезнью сердца, вегетососудистой дистонией, церебральным атеросклерозом, облитерирующими заболеваниями сосудов, легкими формами тиреотоксикоза, неврастенией, гипоталамическим синдромом, ревматоидным артритом, дегенеративно-дистрофическими поражениями суставов, остеохондрозом позвоночника с неврологическими проявлениями, заболеваниями кожи, воспалительными заболеваниями женских половых органов.

Противопоказания: острый воспалительный процесс, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, хроническая почечная недостаточность, злокачественные и доброкачественные новообразования, туберкулез легких в активной фазе, кровотечение или наклонность к нему, болезни крови в острой стадии, инфекционные заболевания, некоторые заболевания кожи (мокнущая экзема, пемфигус), вторая половина беременности.

АЗОТНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ (азотные кремнистые термальные воды, азотные термы, кремнистые термы, акратотермы) - природные теплые и горячие щелочные воды низкой минерализации (до 2 г/л), различного ионного состава, содержащие свободный азот (до 20-25 мг/л, более 90 об% всех газов) и большое количество кремниевой кислоты (50-150 мг/л). Могут в своем составе содержать также в повышенных концентрациях радон, фтор и др.

Образуются в результате проникновения атмосферных вод по тектоническим трещинам в глубокие (до 2-3 км) горизонты земной коры и выщелачивания кристаллических и вулканогенно-осадочных пород. Составляют обширную гидрохимическую провинцию, которая тянется вдоль южной и восточной границ азиатской части бывшего СССР, распространенную также в ряде стран Азии, Европы и на других континентах.

На базе месторождений азотных минеральных вод организуются курорты. В бывшем СССР наиболее известными были курорты Талая, Кармадон, Кульдур, Аннепские минеральные воды, Паратунка, Абастумани, Нальчик, Цаиши, Сары-Агач, Джалал-Абад, Иссык-Ата, Обигарм и др. За рубежом азотные минеральные воды применяют на курортах Велинград, Вършец, Горна-Баня, Кюстендил, Павел-Баня (Болгария), Теплице, Янске-Лазне (Чехия), Бадгастайн (Австрия), Котре, Пломбьер-ле-Бен (Франция), Хот-Спрингс (США) и др.

В лечебных целях азотные минеральные воды используются в виде общих и местных ванн, купаний в бассейнах, душей, орошений, кишечных промываний, ингаляций, реже - для питьевого лечения. Во внекурортных условиях применяют с этими целями искусственные азотные воды, которые готовят путем насыщения воды азотом под давлением (см. *Азотные ванны).* Процедуры с использованием азотных минеральных вод оказывают болеутоляющее, седативное действие, стимулируют кровообращение, способствуют нормализации деятельности эндокринных желез и обмена веществ.

Азотные воды применяют при болезнях опорно-двигательного аппарата, нервной, сердечно-сосудистой систем, кожных, гинекологических заболеваниях, некоторых эндокринных расстройствах.

Азотные минеральные воды с высокой температурой (70-90 °С) в районах с холодным климатом используют для обогрева жилых зданий, теплиц, оранжерей и др.

АККЛИМАТИЗАЦИЯ - приспособление живого организма к новым для него климатическим условиям. Она является частным случаем адаптации (см.). Акклиматизация - сложный продолжительный процесс индивидуального и видового приспособления, включающий морфологические, физиологические, биохимические и биофизические реакции.

Процесс акклиматизации человека проявляется общими и частными специфическими для того или иного климата чертами приспособления. В начальных фазах акклиматизации общим является снижение работоспособности, ухудшение самочувствия, недомогание. По мере ее развития неблагоприятные проявления постепенно ослабляются и сменяются повышением функциональных возможностей организма. Соответственно снижается и общая заболеваемость, которая на первых порах может быть повышенной. Следовательно, процесс акклиматизации характеризуется фазностью изменений жизнедеятельности организма. Специфичность процессов акклиматизации определяется теми факторами природной среды, которые в наибольшей степени отличаются от условий обитания в прежнем месте жительства. В южных широтах - это главным образом жара, на севере - холод, недостаточность ультрафиолетовой солнечной радиации, полярный день и полярная ночь, в высокогорных районах - понижение атмосферного давления и парциального напряжения кислорода во вдыхаемом воздухе и т.д.

На юге изменяется характер процессов теилорегуляции, усиливается теплоотдача путем расширения периферических кровеносных сосудов, а также испарения; снижается теплообразование, уменьшается активность щитовидной железы, что ведет к понижению основного обмена. Отмечаемое сгущение крови компенсируется усилением работы сердца и расширением сосудов, приводящим к снижению артериального давления.

На севере усиливаются процессы теплообразования, происходит перестройка энергетического обмена, переключающегося с углеводного на жировой. В основе перестройки лежит повышение активности гипофизарно-надпочечниковой и симпатоадреналовой систем при снижении содержания инсулина в крови.

В условиях высокогорья уменьшается энергетический обмен в тканях, возрастает транспортная функция дыхания и кровообращения, увеличивается дыхательная поверхность крови (за счет эритроцитоза и гипергемоглобинемии), улучшается утилизация кислорода и др.

Способность к акклиматизации позволяет людям временно (например, на курорте) или постоянно жить в любых климатических зонах. Общие и частные реакции приспособления при нормальной реактивности организма используются в лечебных и профилактических целях. Воздействие жестких, экстремальных климатических факторов применяется как средство тренировки и закаливания организма.

Выделяют три типа реакций акклиматизации: 1) благоприятная (положительная), когда организм сразу приспосабливается к перемене климата; 2) относительно благоприятная (замедленная), когда при переезде в новые климатические условия возникают кратковременные отрицательные сдвиги в организме; 3) неблагоприятная (отрицательная) реакция (дизадаптация), когда организм не приспосабливается к новым условиям. К основным факторам риска возникновения дизадаптационных реакций (чаще у больных) относятся возраст, тяжелое течение болезни, наличие метеолабильности, высокая контрастность смены климатических районов. Появление дизадаптационных реакций у больных, направляемых на курорты, заметно снижает эффективность санаторно-курортного лечения. У таких больных при возвращении домой адаптация к условиям постоянного места жительства (реаданта-

ция, реакклиматизация) также часто протекает неблагоприятно. Для лечения и реабилитации им следует рекомендовать местные санатории и курорты.

Для улучшения или оптимизации процессов акклиматизации, в т.ч. и у больных при санаторно-курортном лечении, можно использовать различные мероприятия. Оптимизация адаптационных процессов заключается в повышении общей резистентности организма, его защитных сил, восполнении недостатка внешних (природных) воздействий. Выделяют три группы адаптогенных, т.е. способствующих ускорению и облегчению процессов адаптации, факторов: 1) физические факторы; 2) психологические воздействия; 3) биологически активные (фармакологические) вещества - адантогены.

Среди физических факторов с этой целью используют УФ-лучи, переменное магнитное поле, иглорефлексотерапию, климатические процедуры в комплексе с умеренными физическими нагрузками, а также закаливающими водными процедурами.

Ко второй группе факторов относятся психогенные воздействия, способствующие уравновешиванию нервных процессов, ускоряющие и облегчающие нормализацию акклиматизационных реакций. Умение управлять своими эмоциями позволяет обеспечить оптимальную активность человека и его адаптацию к изменяющимся факторам внешней среды.

Адаптогены (третья группа факторов) - это вещества различного происхождения, способствующие ускорению и облегчению процессов адаптации и акклиматизации. Среди средств растительного происхождения наибольшее значение имеют препараты женьшеня, лимонника, заманихи, левзеи и особенно элеутерококка. В качестве адаптогенов используют и другие препараты: а-токоферол, фосфоглюконат, витамины, глутаминовую кислоту, пантокрин и др.

АКУПУНКТУРА (от лат. *асш* - игла + *punctio* - колоть; син.: иглоукалывание, иглотерапия, чжень-терапия) - один из методов рефлекторной терапии, заключающийся в воздействии с лечебно-профилактическими целями различными по силе, характеру и продолжительности раздражениями, вызываемыми путем введения игл в строго определенные точечные зоны (акупунктурные точки) поверхности тела.

Считается старейшим из известных в истории медицины лечебных методов, насчитывающим более чем пятитысячелетнюю историю своего существования. Зародился в Китае, где применяется с незапамятных времен. Народные врачеватели эмпирическим путем обнаружили на теле человека определенные зоны, или точки, раздражение которых приводило к исчезновению ряда болезненных явлений. Для иглоукалывания (чжень) в древности пользовались острыми концами камней - каменными иглами. Первые упоминания метода иглоукалывания (и прижигания - цзю-терапия) относятся к VI веку до н.э. Однако древнейшим литературным источником, сохранившим свое значение и в наши дни, считается классический канон китайской народной медицины «Хуанди-нэй-цзин» (III век до н.э.), большой раздел которого посвящен чжень-цзю-терапии. Особенно бурное развитие и распространение метод получил в VI-XI вв.: издаются многочисленные руководства по применению метода, большое внимание уделяется его преподаванию, изготавливаются учебные пособия. В XI в. появляется первый Атлас точек (Ван-Вэй-и, 1026), на основе которого изготавливаются муляжи и модели человека с нанесенными известными в то время точками. В Китай для овладения методом приезжают врачи из Японии, Кореи, Индии и Монголии. Расцвет метода продолжается до XVII в., а затем его почти перестают использовать. В Европу иглоукалывание проникло в XVII в. и получило название «акупунктура». Более широкое распространение

в странах Европы и России метод получил в XIX-XX вв. Новый этап в развитии приходится на середину XX в., когда началось углубленное изучение метода, освобождение его от мистических представлений, создание институтов иглотерапии и научное изучение сущности и механизма действия иглоукалывания. К этому периоду относится также введение во всех высших и средних медицинских заведениях Китая, медицинских колледжах Японии и других стран преподавания метода иглоукалывания и прижигания. Систематическое изучение и применение этого метода в СССР началось с 1957 г. по инициативе МЗ СССР. В 1973 г. в Ленинграде был организован Всесоюзный научно-методический центр иглотерапии. Метод получил широкое практическое применение, стали организовываться кабинеты иглоукалывания во всех крупных лечебно-профилактических учреждениях. В 1976 г. в Москве был организован Центральный научно-исследовательский институт рефлексотерапии, а во многих институтах усовершенствования врачей созданы кафедры рефлексотерапии, что способствовало разработке научных основ метода.

Новый подъем в исследовании и применении акупунктуры в Европе также приходится на 50-60-е годы XX в. Наибольшего расцвета метод достиг во Франции, которая считается второй родиной акупунктуры. Метод начинает использоваться и изучаться также в Германии, Австрии, Италии, Англии, Испании, Греции, Болгарии, Польше и ряде других европейских стран. Несколько позднее акупунктура получила признание и распространение в Аргентине, Канаде, Перу, США и др., где лечение этим методом осуществляется в основном частнопрактикующими врачами,

Метод продолжает активно изучаться и использоваться и сегодня. Созданы международные и национальные ассоциации (общества) акупунктуры, созываются международные и национальные конгрессы и конференции, издаются монографии и руководства, выходят специальные журналы, что свидетельствует о востребованности и развитии метода.

Метод акупунктуры заключается в раздражении определенных точечных участков, расположенных в области кожной поверхности головы, лица, туловища и конечностей, посредством специальных (акупунктурных) металлических игл (см. *Игла акупунктурная)*. В настоящее время иглоукалывание осуществляется посредством тончайших металлических игл, вводимых в зависимости от места нанесения раздражения на различную глубину. Имеют значение металл, используемый для изготовления игл, а также техника и методика их введения.

В основе иглоукалывания лежит воздействие на зоны, или точки, называемые акупиктурными, или биологически активными (см. *Акупунктурные точки)*. Общее число точек достигает 693. Различают две основные методики иглоукалывания - тормозную и возбуждающую, каждая из которых имеет слабый и сильный варианты.

При тормозной методике иглы вводят медленными вращательными движениями на глубину от 1 до 12 см, вызывая постепенно нарастающее, интенсивное, преимущественно безболезненное раздражение, сопровождающееся возникновением гаммы ощущений, иррадиирующих на значительное расстояние от места введения иглы. При сильном варианте иглы оставляют в тканях на 30-60 мин и дольше, одновременно не более чем в 4-6 точках. При слабом варианте воздействие продолжается от 20 до 30 мин, интенсивность раздражения более слабая с менее выраженной иррадиацией ощущений.

При возбуждающей методике раздражение поверхностное, сильное, быстрое, наносится последовательно в значительное число (8-10) точек и сопровождается возникновением легких болевых ощущений и чувством прохождения электрического тока. При сильном варианте воздействие про-

изводится преимущественно с помощью одной иглы, вводимой пунктирующими движениями в кожу и подкожную клетчатку на глубину не более 0,3-0,6 см, продолжительностью от нескольких секунд до 1-2 мин. При слабом варианте этой методики воздействие производится 2-3 иглами, вводимыми последовательно в 4-6 точек, со временем воздействия от 3 до 5 мин.

Реакция со стороны организма на воздействие по тормозной и возбуждающей методикам различна, т.к. раздражения при них отличаются не только по силе, характеру и продолжительности, но и адресуются в различные структуры нервной системы. Для возбуждающей методики более характерны локальные специфические импульсы, распространяющиеся но проекционным чувствительным путям к таламическим ядрам и в соматовисцеральные области коры головного мозга. Афферентные импульсы, возникающие при тормозной методике, носят диффузный, неспецифический характер, распространяясь центростремительно по мультисинаптическим и медленно проводящим путям в соматовисцеральные структуры на спинальном, стволовом, подкорковом и корковом уровнях, вызывая ряд местных, сегментарных и общих реакций. Важная роль в формировании реакций организма на акупунктуру принадлежит ретикулярной формации, гипоталамусу и неспецифическому отделу таламуса, чем во многом объясняется широкий диапазон лечебного действия метода. Основные лечебные эффекты акупунктуры: анальгетический, спазмолитический, вазоактивный, нейроадаптивный, антиспастический, адаптационно-трофический, десенсибилизирующий и др.

Эффективность акупунктуры зависит от правильного выбора метода и места воздействия и учета исходного функционального состояния организма. Имеет значение не только выбор, но и сочетание точек. В лечебной практике используются следующие варианты сочетанного воздействия: а) сочетание симметричных точек; б) сочетание точек дистальных отделов верхних и нижних конечностей; в) сочетание точек общего действия с сегментарными; г) перекрестное сочетание точек на верхних и нижних конечностях. Известны и другие варианты сочетания точек воздействия (Д.Н. Стояновский, 1977).

Выбор методики воздействия прежде всего определяется характером функциональных нарушений и задачами лечения. При повышении функций различных систем (боль, спазм, судорога) применяется тормозная методика, при понижении функций (паралич, парезы, атония) - возбуждающая методика. При проведении акупунктуры учитывается также динамика течения заболевания, и в зависимости от этого варьируют методику, дозировку, интервалы между процедурами, общее число процедур на курс лечения, число курсов и промежутки между ними.

Имеет значение и способ извлечения иглы после окончания процедуры. Существует три основных приема извлечения иглы: 1) постепенно легкими вращательными движениями с остановками, в течение иногда 1-2 мин; 2) быстро одним движением, при этом фиксируют кожу около иглы с двух сторон двумя пальцами; 3) при быстрых поверхностных уколах короткими иглами они извлекаются быстро с частой вибрацией.

Процедуры иглоукалывания рекомендуется проводить не стандартно в одно и то же время, например с утра. Наиболее целесообразно возбуждающие (тонизирующие) воздействия осуществлять при пробуждении больного, а затормаживающие (седативные) - перед его засыпанием. Хорошо время лечебных процедур согласовывать с периодами наибольшей активности органов, что полностью согласуется с современными представлениями о биологических ритмах (см.).

Акупунктуру проводят ежедневно или через день. Иногда процедуры повторяют 2 и более раз в день, особенно в разные точки

и различной формы. Чтобы предупредить адаптацию к лечебным воздействиям, число процедур на каждый курс лечения ограничивается 10-20, но курсы могут повторяться с перерывом от 2 недель до 2 месяцев и более. Целесообразно по завершении курса лечения продолжить поддерживающую терапию - процедуры проводить 1-2 раза в неделю.

Основные достоинства акупунктуры: простота техники и методики проведения; высокая эффективность при многих состояниях и заболеваниях; отсутствие побочных отрицательных реакций (в частности, аллергических); отсутствие необходимости применения лекарств; доступность и дешевизна метода.

Среди и традиционных (инь-янь, у-син, чжан-фу, цзии-ло и др.), и современных (тканевой терапии, нормализации капиллярного кровотока, гистаминного выравнивания, электрические теории и др.) теорий действия акупунктуры наиболее признанным является нейрогуморальный механизм. Суть его схематически может быть представлена следующим образом. Акупунктурная игла, проникая в поверхностные и более глубокие ткани, воздействует на различные нервные окончания, заложенные в коже, мышцах, сухожилиях, околососудистых сплетениях, оболочках нервов и др. При этом развиваются разной выраженности местные, сегментарные и общие рефлекторные реакции, меняющие функциональное состояние центральной, периферической и автономной нервной систем с выраженным влиянием на тканевую трофику и функциональное состояние внутренних органов.

Местная реакция развертывается по типу аксон-рефлекса и углубляется гуморальными сдвигами в месте воздействия. Она чаще всего выражается в изменении цвета, кровенаполнения, боли, температуры, влажности, чувствительности, электрического напряжения и сопротивляемости кожи. Она служит основой субъективных, так называемых предусмотренных ощущений. Кроме того местная реакция является источником возникновения сегментарной и общей реакции.

Сегментарная реакция выражается непосредственной реакцией сегмента с включением волокон автономной нервной системы к различным образованиям (внутренние органы, сосуды, мышцы и т.д.). Сегментарная реакция является следствием поступления афферентных импульсов в определенные центры спинного мозга или клетки узлов симпатической цепочки, вызывающих ответную реакцию через эфферентные пути. Наиболее выраженные нервно-рефлекторные реакции развиваются на уровне тех сегментов и образований, с которыми имеются наиболее тесные связи пунктируемых точек.

Общая реакция организма на иглоукалывание возникает преимущественно вследствие поступления импульсов с периферии в корково-подкорковые области мозга и его рестикулярную формацию, а также в результате распространения раздражения по симпатической цепочке или по сосудисто-нервным сплетениям, выходящим за пределы сегмента. Она развертывается по типу и механизму реакции адаптации, в основе которой лежит нервная рецепция с последующей нервно-гормональной реакцией. Эта реакция, как и сегментарная, обычно имеет нормализующее (гомеостатическое) направление, сопровождается повышением защитных возможностей организма и стимуляцией саногенетических механизмов. При акупунктуре наблюдается усиление лейкопоэза, повышение фагоцитарной активности лейкоцитов, нормализация фибринолитической активности крови, изменение уровня биоактивных веществ, функционального состояния ряда органов и систем. Такие изменения, как правило, объясняют влиянием акупунктуры на нейрогуморальную регуляцию организма. На фоне и в значительной степени в зависимости от общей реакции организма на иглоукалывание развертываются и все остальные реакции, что схематически отраже-

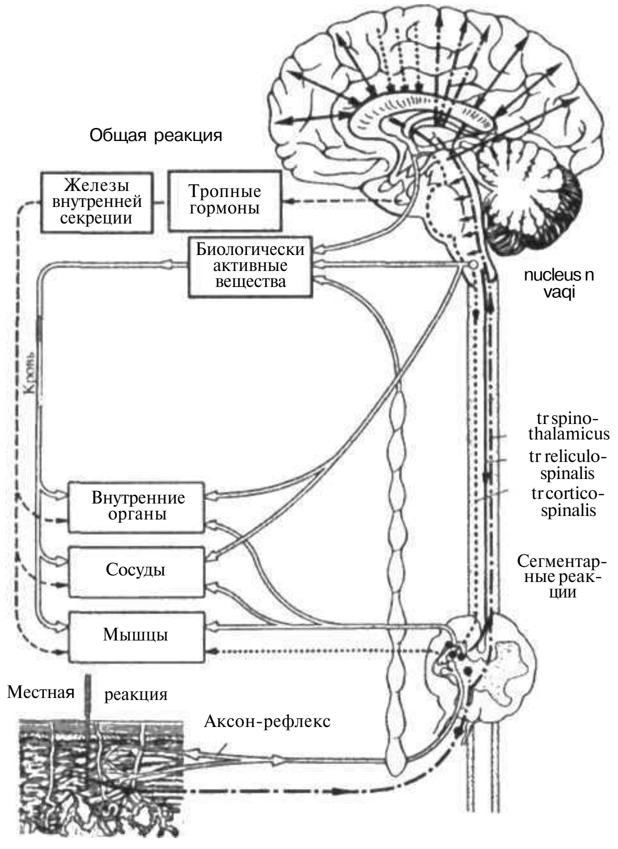


Схема местной, сегментарной и общей реакции организма на иглоукалывание (по А.М. Вейну)

но на рисунке. Как и все процессы в организме, местные, сегментарные и общие реакции при акупунктуре осуществляются путем взаимодействия функциональных систем и антисистем различного уровня.

Таким образом, в основе действия акупунктуры лежат сложнорефлекторные реакции, приводящие к уравновешиванию основных нервных процессов, нейровегетативных соотношений с улучшением адаптивных, защитных и компенсаторных реакций организма. Затрагивая патогенетические механизмы многих заболеваний, акупунктура способствует уменьшению или ликвидации проявлений болезни, улучшению состояния больных.

Основными показаниями к применению акупунктуры являются: заболевания периферической нервной системы с чувствительными и двигательными нарушениями (радикулиты, невриты, невралгии, плекситы); периферический паралич лицевого нерва и невралгия тройничного нерва; неврозы: неврастения, истерия, неврозы с изолированным поражением отдельных нервных функций (логоневроз, энурез, тик, блефароспазм и др.); вегетососудистая дистония по гипертоническому и гипотоническому типу; начальные проявления атеросклероза, эндартериита, ревматические васкулиты; вегетососудистые пароксизмы периферического генеза: симпато-ганглиониты, соляриты, болезнь Рейно, мигрень, болезнь Меньера; вегетососудистые пароксизмы гипоталамического генеза; эндокринные нарушения: легкие степени тиреотоксикоза, диабета, климактерические расстройства; вазомоторно-аллергические состояния: крапивница, экзема, отек Квинке, вазомоторный ринит, бронхиальная астма, нейродермит; дискинезия желудочно-кишечного тракта и желчных путей; заболевания опорно-двигательного аппарата, суставов и мышц обменного, ревматического и травматического происхождения.

Относительными показаниями считаются следующие заболевания и состояния: остаточные явления нарушения мозгового кровообращения, гипоталамический синдром с нейроэндокринными и трофическими нарушениями, эпилепсия, рассеянный склероз, паркинсонизм, прогрессирующая мышечная дистрофия, остаточные явления полиомиелита.

К числу *противопоказаний* для иглоукалывания относят: опухоли любой локализации и любого характера; острые инфекционные заболевания и лихорадочные состояния, при которых не установлен диагноз; хронические инфекции (туберкулез, бруцеллез) в стадии обострения; декомпенсация дыхания, кровообращения; органические заболевания сердца, почек; резкое истощение; грудной и старческий возраст (стар-

ше 75 лет); состояние острого психического возбуждения и опьянения; наркомания; острые болевые синдромы неясного происхождения; вторая половина беременности (при сроке беременности до 5 месяцев противопоказаны уколы в точки нижней части живота и на ногах, а также в особо чувствительные точки); состояние после тяжелой физической нагрузки, бега, горячей ванны.

АКУПУНКТУРНЫЕ ТОЧКИ (точки воздействия, биологически активные точки) - строго определенные по расположению, мельчайшие по размерам и особые по свойствам участки кожной поверхности тела, использующиеся для различных воздействий с целью нормализации функционального состояния отдельных органов или систем организма.

У всех людей большинство точек имеют одинаковую анатомическую локализацию, раздражение которых является основой метода рефлексотерапии (см.), его особенностью в отличие от других методов воздействия. Существование таких точек на теле человека известно со времен глубокой древности. Они обнаруживаются у человека с момента его рождения. По виду они не отличимы от окружающих их участков кожи. Все точки акупунктуры имеют строго определенное анатомическое расположение и функциональное назначение, независимо от того, определяется ли их местоположение по традиционным каналам (меридианам) либо по анатомическим областям и линиям.

Согласно международной классификации классических меридианных точек насчитывается 361 (несимметричных 52, симметричных 309), внемеридианных - 171, «новых» - ПО (G. *Konig, I. Wancura,* 1981). Кроме того, систематизированы аурикулярные точки и некоторые точки микроакупунктурных систем. Все эти точки являются не столько кожными, сколько кожной проекцией нервных и других элементов, заложенных в подлежащих тканях на глубине от нескольких сантиметров до нескольких миллиметров. По месторасположению делятся на кожно-нервные, мышечно-сухожильно-нервные и сосудисто-нервные. По направленности действия и иннервационным связям могут быть условно разделены: 1) на точки общего действия, раздражение которых оказывает рефлекторное влияние на функциональное состояние ЦНС и всего организма; 2) на сегментарные точки, расположенные в области кожных метамеров, соответствующих зоне иннервации определенных сегментов спинного мозга, воздействие на которые оказывает сегментарно-рефлекторное влияние на органы, иннервационно связанные с данными сегментами; 3) на спинальные точки, расположенные по вертебральной и паравертебральной линиям соответственно месту выхода нервных корешков и вегетативных волокон; 4) на регионарные точки, расположенные в зоне проекции на кожу определенных органов, - зоны Захарьина - Геда (см. *Захарьина - Геда зоны);* 5) на локальные точки, предназначенные преимущественно для воздействия на подлежащие ткани (мышцы, сосуды, связки, суставы). Перечень акупунктурных точек дан в таблице.

Методом макроскопического препарирования в зонах кожи, соответствующих акупунктурным точкам, обнаружили значительное количество рыхлой соединительной ткани, многочисленные нервные ветви и их разветвления в дерме, подкожной жировой клетчатке, мышцах и сухожилиях, связанные с кровеносными сосудами и лимфатическими узлами. Многие исследователи отмечают, что область точек (зон) отличается наличием большего количества различного вида рецепторов (тельца Мейснера, колбы Краузе, тельца Фатера - Пачини, свободные нервные окончания), чем в окружающих их участках кожи, а также скоплением гладкомышечных волокон. По многочисленным утверждениям, акупунктурные точки имеют поперечник 5-7 мм. Гистологический анализ точек у человека и животных показал наличие в них специфических элементов в виде истончения эпидермиса, измененных колла-

сосудистых сеток, окруженных сеточкой безмиелиновых волокон холинэргического типа. По данным Н.И. Вержбицкой и соавт. (1978), в точках (зонах) акупунктуры имеется значительно большее (в 2-3 раза) количество тучных клеток по сравнению с окружающими тканями. Большим количеством тучных клеток можно объяснить усиленный обмен веществ в этих областях (повышенное поглощение кислорода), а также участие био-

Таблица

Алфавитный указатель акупунктурных точек

(буквенное и номерное обозначения; названия наиболее часто используемых точек выделены)

Бай-хуань-шу	V_{30}	Дай-май	VB_{26}	Линь-ци		Сюн-сян	RP_{19}
Бай-хуэй	T_{20}	**Дань-шу**	V_{19}	(цзу-линь-ци)	VB_{41}	Ся-бай	P_{4}
Бао-хуан	V_{53}	Ди-у-хуэй	VB_{42}	Ло-цюе	V_{8}	**Ся-вань**	J_{10}
Би-гуань	E_{31}	**Ди-цан**	E_{4}	Лоу-гу	RP_{7}	**Ся-гуань**	E_{7}
Би-нао	GI_{14}	Ди-цзи	RP_{8}	Лу-си	TR_{19}	Ся-лянь	GI_{8}
Бин-фэн	IG_{12}	Ду-би	E_{35}	Лян-мэнь	E_{21}	**Ся-ляо**	V_{34}
Бу-жун	E_{19}	Ду-шу	V_{16}	Лян-цю	E_{34}	**Ся-си**	VB_{43}
Бу-лан	R_{22}	**Дуй-дуань**	T_{27}	**Лянь-цюань**	J_{23}	**Ся-цзюй-сюй**	E_{39}
Бэнь-шэнь	VB_{13}	**Е-мэнь**	TR_{2}	**Мин-мэнь**	T_{4}	**Сянь-гу**	E_{43}
Вай-гуань	TR_{5}	**Жань-гу**	R_{2}	Му-чуан	VB_{16}	Сяо-лэ	TR_{12}
Вай-лин	E_{26}	**Жи-юе**	VB_{24}	**Мэй-чун**	V_{3}	**Сяо-хай**	IG_{8}
Вай-цю	VB_{36}	Жу-гэнь	E_{18}	Нао-кун	VB_{19}	**Сяо-чан-шу**	V_{27}
Вань-гу	VB_{12}	Жу-чжун	E_{17}	Нао-ху	T_{17}	**Тай-бай**	RP_{3}
(тоу-вань-гу)		**Жэнь-ин**	E_{9}	Нао-хуэй	TR_{13}	Тай-и	E_{23}
Вань-гу	IG_{4}	**Жэнь-чжун**	T_{26}	**Нао-шу**	IG_{10}	**Тай-си**	R_{3}
Вэй-дао	VB_{28}	И-си	V_{45}	**Нэй-гуань**	MC_{6}	**Тай-чун**	F_{3}
Вэй-цан	V_{50}	**И-фэн**	TR_{17}	**Нэй-тин**	E_{44}	**Тай-юань**	P_{9}
Вэй-чжун	V_{40}	И-шэ	V_{49}	**Пан-гуань-шу**	V_{28}	**Тай-ян**	H_{2}
Вэй-шу	V_{21}	**Ин-сян**	GI_{20}	**Пи-шу**	V_{20}	**Тань-чжун**	J_{17}
Вэй-ян	V_{39}	Ин-чуан	E_{16}	По-ху	V_{42}	**Тао-дао**	T_{13}
Вэнь-лю	GI_{7}	**Инь-бай**	RP_{1}	**Пу-шэнь**	V_{61}	**Тин-гун**	IG_{19}
Гань-шу	V_{18}	**Инь-бао**	F_{9}	**Пянь-ли**	GI_{6}	**Тин-хуэй**	VB_{2}
Гао-хуан	V_{43}	**Инь-гу**	R_{10}	**Сань-инь-цзяо**	RP_{6}	**Тоу-вэй**	E_{8}
Гуань-мин	VB_{37}	**Инь-ду**	R_{19}	**Сань-ли**	GI_{10}	Тоу-цяо-инь	VB_{11}
Гуань-мэнь	E_{22}	**Инь-лин-цюань**	RP_{9}	(шоу-сань-ли)		**Тун-ли**	C_{5}
Гуань-чун	TR_{1}	Инь-лянь	F_{11}	**Сань-цзянь**	GI_{3}	Тун-тянь	V_{7}
Гуань-юань	J_{4}	**Инь-мэнь**	V_{37}	**Сань-цзяо-шу**	V_{22}	**Тун-цзы-ляо**	VB_{1}
Гуань-юань-шу	V_{26}	Инь-си	C_{6}	**Сань-ян-ло**	TR_{8}	**Тянь-дин**	GI_{17}
Гуй-лай	E_{29}	**Инь-тан**	H_{1}	**Си-гуань**	F_{7}	**Тянь-жун**	IG_{17}
Гунь-сунь	RP_{4}	**Инь-цзяо**	J_{7}	Си-мэнь	MC_{4}	**Тянь-ляо**	TR_{15}
Гэ-гуань	V_{46}	Инь-цзяо	T_{28}	Синь-хуэй	T_{22}	Тянь-си	RP_{18}
Гэ-шу	V_{17}	Инь-ши	E_{33}	**Синь-цзянь**	F_{2}	**Тянь-ту**	J_{22}
Да-бао	RP_{21}	Ку-фан	E_{14}	Синь-шу	V_{15}	Тянь-фу	P_{3}
Да-ду	RP_{2}	Кун-цзуй	P_{6}	**Су-ляо**	T_{25}	**Тянь-цзин**	TR_{10}
Да-дунь	F_{1}	**Кунь-лунь**	V_{60}	**Сы-бай**	E_{2}	Тянь-цзун	IG_{11}
Да-ин	E_{5}	**Лао-гун**	MC_{8}	Сы-ду	TR_{9}	Тянь-цюань	MC_{2}
Да-лин	MC_{7}	**Ле-цюе**	P_{7}	Сы-мань	R_{14}	**Тянь-чжу**	V_{10}
Да-хэ	R_{12}	**Ли-гоу**	F_{5}	**Сы-чжу-кун**	TR_{23}	**Тянь-чи**	MC_{1}
Да-хэн	RP_{15}	**Ли-дуй**	E_{45}	Сюань-ли	VB_{6}	**Тянь-чуан**	IG_{16}
Да-цзюй	E_{27}	Лин-дао	C_{4}	Сюань-лу	VB_{5}	Тянь-чун	VB_{9}
Да-чан-шу	V_{25}	Лин-сюй	R_{24}	**Сюань-цзи**	J_{21}	**Тянь-шу**	E_{25}
Да-чжу	V_{11}	Лин-тай	T_{10}	**Сюань-чжун**	VB_{39}	**Тянь-ю**	TR_{16}
Да-чжуй	T_{14}	**Линь-ци**		Сюань-шу	T_{5}	**Тяо-коу**	E_{38}
Да-чжун	R_{4}	(тоу-линь-ци)	VB_{15}	**Сюе-хай**	RP_{10}		

Окончание таблицы

У-и	E_{15}
У-чу	V_{5}
У-шу	VB_{27}
Фу-ай	RP_{16}
Фу-бай	VB_{10}
Фу-лю	R_{7}
Фу-си	V_{38}
Фу-ту	GI_{18}
Фу-ту	E_{32}
Фу-тун-гу (тун-гу)	R_{20}
Фу-фэнь	V_{41}
Фу-цзе	RP_{14}
Фу-шэ	RP_{13}
Фу-ян	V_{59}
Фэй-шу	V_{13}
Фэй-ян	V_{58}
Фэн-лун	E_{40}
Фэн-мэнь	V_{12}
Фэн-фу	T_{16}
Фэн-чи	VB_{20}
Фэн-ши	VB_{31}
Хай-цюань	H_{11}
Хань-янь	VB_{4}
Хоу-дин	T_{19}
Хоу-си	IG_{3}
Хуа-гай	J_{20}
Хуа-жоу-мэнь	E_{24}
Хуан-мэнь	V_{51}
Хуан-шу	R_{16}
Хуань-тяо	VB_{30}
Хунь-мэнь	V_{47}
Хуэй-инь	J_{1}
Хуэй-цзун	TR_{7}
Хуэй-ян	V_{35}
Хэ-гу	GI_{4}
Хэ-ляо	TR_{22}
Хэ-ляо	GI_{19}
Хэ-ян	V_{55}
Хэн-гу	R_{11}
Цзе-си	E_{41}
Цзи-май	F_{12}
Цзи-мэнь	RP_{11}
Цзи-цюань	C_{1}
Цзи-чжун	T_{6}
Цзин-гу	V_{64}
Цзин-мэнь	VB_{25}
Цзин-мэнь	V_{63}
Цзин-цюй	P_{8}
Цзинь-со	T_{8}
Цзинь-цзинь-юй-е	H_{10}
Цзу-цяо-инь	VB_{44}
Цзу-сань-ли	E_{36}
Цзу-тун-гу	V_{66}
Цзу-у-ли	F_{10}
Цзу-ян-гуань (ян-гуань)	VB_{33}
Цзы-гун	J_{19}
Цзю-вэй	J_{15}
Цзюе-инь-шу	V_{14}
Цзюй-гу	GI_{16}
Цзюй-ляо	VB_{29}
Цзюй-ляо	E_{3}
Цзюй-цюе	J_{14}
Цзя-чэ	E_{6}
Цзянь-вай-шу	IG_{14}
Цзянь-ли	J_{11}
Цзянь-ляо	TR_{14}
Цзянь-цзин	VB_{21}
Цзянь-чжун-шу	IG_{15}
Цзянь-чжэнь	IG_{9}
Цзянь-ши	MC_{5}
Цзянь-юй	GI_{15}
Цзяо-синь	R_{8}
Цзяо-сунь	TR_{20}
Ци-май	TR_{18}
Ци-мэнь	F_{14}
Ци-сюе	R_{13}
Ци-хай	J_{6}
Ци-хай-шу	V_{24}
Ци-ху	E_{13}
Ци-чун	E_{30}
Ци-шэ	E_{11}
Цин-лин	C_{2}
Цин-лэн-юань	TR_{11}
Цин-мин	V_{1}
Цуань-чжу	V_{2}
Цы-ляо	V_{32}
Цю-сюй	VB_{40}
Цюань-ляо	IG_{18}
Цюе-пэнь	E_{12}
Цюй-бинь	VB_{7}
Цюй-гу	J_{2}
Цюй-цзэ	MC_{3}
Цюй-цюань	F_{8}
Цюй-ча	V_{4}
Цюй-чи	GI_{11}
Цюй-юань	IG_{13}
Цянь-гу	IG_{2}
Цянь-дин	T_{21}
Цянь-цзянь	T_{18}
Чан-цян	T_{1}
Чжан-мэнь	F_{13}
Чжао-хай	R_{6}
Чжи-бянь	V_{54}
Чжи-гоу	TR_{6}
Чжи-инь	V_{67}
Чжи-чжэн	IG_{7}
Чжи-ши	V_{52}
Чжи-ян	T_{9}
Чжоу-жун	RP_{20}
Чжоу-ляо	GI_{12}
Чжу-бинь	R_{9}
Чжун-вань	J_{12}
Чжун-ду	VB_{32}
Чжун-ду	F_{6}
Чжун-люй-шу	V_{29}
Чжун-ляо	V_{33}
Чжун-тин	J_{16}
Чжун-фу	P_{1}
Чжун-фэн	F_{4}
Чжун-цзи	J_{3}
Чжун-чжу	R_{15}
Чжун-чжу	TR_{3}
Чжун-чун	MC_{9}
Чжун-шу	T_{7}
Чжэ-цзинь	VB_{23}
Чжэн-инь	VB_{17}
Чи-цзэ	P_{5}
Чун-мэнь	RP_{12}
Чун-ян	E_{42}
Чэн-гуан	V_{6}
Чэн-линь	VB_{18}
Чэн-мань	E_{20}
Чэн-фу	V_{36}
Чэн-цзинь	V_{56}
Чэн-цзян	J_{24}
Чэн-ци	E_{1}
Чэн-шань	V_{57}
Шан-вань	J_{13}
Шан-гуань	VB_{3}
Шан-лянь	GI_{9}
Шан-ляо	V_{31}
Шан-син	T_{23}
Шан-цзюй-сюй	E_{37}
Шан-цю	RP_{5}
Шан-цюй	R_{17}
Шан-ян	GI_{1}
Шао-фу	C_{8}
Шао-хай	C_{3}
Шао-цзэ	IG_{1}
Шао-чун	C_{9}
Шао-шан	P_{11}
Ши-гуань	R_{18}
Ши-доу	RP_{17}
Ши-мэнь	J_{5}
Ши-сюань	H
Шоу-у-ли	GI_{13}
Шу-гу	V_{65}
Шу-фу	R_{27}
Шуай-гу	VB_{8}
Шуй-дао	E_{28}
Шуй-ту	E_{10}
Шуй-фэнь	J_{9}
Шуй-цюань	R_{5}
Шэнь-дао	T_{11}
Шэнь-май	V_{62}
Шэнь-мэнь	C_{7}
Шэнь-тан	V_{44}
Шэнь-тин	T_{24}
Шэнь-фэн	R_{23}
Шэнь-цан	R_{25}
Шэнь-цюе	J_{8}
Шэнь-чжу	T_{12}
Шэнь-шу	V_{23}
Эр-мэнь	TR_{21}
Эр-цзянь	GI_{2}
Ю-мэнь	R_{21}
Юань-е	VB_{22}
Юй-тан	J_{18}
Юй-цзи	P_{10}
Юй-чжэнь	V_{9}
Юй-чжун	R_{26}
Юй-яо	H
Юн-цюань	R_{1}
Юнь-мэнь	P_{2}
Я-мэнь	T_{15}
Ян-бай	VB_{14}
Ян-ган	V_{48}
Ян-гу	IG_{5}
Ян-лао	IG_{6}
Ян-лин-цюань	VB_{34}
Ян-си	GI_{5}
Ян-фу	VB_{38}
Ян-цзяо	VB_{35}
Ян-чи	TR_{4}
Яо-шу	T_{2}
Яо-ян-гуань	T_{3}

СЛОИ РАЗДРАЖЕНИЯ	РЕЦЕПТОРНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ	ВОЛОКНА
Эпидермальный→	Тактильные экстерорецепторы	А-бета
Дермальный→	Тактильные, болевые и температурные экстерорецепторы, окончания вегетативных периваскулярных сплетений	А-бета, А-дельта, В, С
Субдермальный (включая миофасциальный)	Проприорецепторы, окончания вегетативных периваскулярных сплетений	А-альфа, А-гамма, В, С
Периостальный	Болевые, тактильные и температурные экстерорецепторы, окончания вегетативных периваскулярных сплетений	А-бета, А-дельта, В, С

Схема стимуляции различных слоев акупунктурной зоны при иглоукалывании

геновых волокон в дерме, спиралеобразных логически активных веществ, источником которых являются эти клетки, в механизмах действия акупунктуры.

Имеются веские основания рассматривать акупунктурные точки как зоны максимальной рецепции или как ограниченные участки максимальной концентрации рецепторов, заложенных в коже и подлежащих тканях. Связующим звеном точек с внутренними органами служит вегетативная нервная система. Следовательно, введение иглы (или воздействие другим физическим фактором) в акупунктурную точку сопровождается раздражением определенных рецепторных образований кожи и подлежащих тканей, возникновением дифференцированной афферентной импульсации.

На рисунке схематически показано участие различных рецепторных образований в отдельных слоях кожи и подлежащих тканей в формировании реакции организма при иглоукалывании (Е.Л. Мачерет и соавт., 1986). При прохождении иглы через эпидермальный слой стимулируются тактильные экстерорецепторы, афферентация от которых проводится по толстым миелиновым волокнам типа А-бета (диаметр 8-12 мкм, скорость проведения нервного импульса 40-70 м/с). При более глубоком введении иглы раздражается дерма, содержащая наряду с тактильными болевые и температурные экстерорецепторы, а также окончания вегетативных периваскулярных сплетений. Кроме волокон А-бета здесь имеются: тонкие миелиновые волокна А-дельта (диаметр 3-4 мм, скорость проведения импульса 5-15 м/с), проводящие болевую и частично температурную афферентацию; тонкие миелиновые волокна типа В (диаметр 1-3,5 мкм, скорость проведения импульса 3-18 м/с) - преимущественно преганглионарные волокна вегетативной нервной системы; безмиелиновые тонкие волокна С (диаметр 0,5-2 мкм, скорость проведения импульса 0,5-3 м/с), большинство которых является постганглионарными симпатическими волокнами и лишь некоторая часть проводит болевые импульсы.

При воздействии акупунктурной иглой на подкожно-жировой и мышечно-фасциальный слои раздражаются прежде всего проприорецепторы и окончания вегетативных периваскулярных сплетений. Здесь находятся: толстые миелиновые волокна типа А-альфа (ди-

аметр 12-22 мкм, скорость проведения импульса 70-120 м/с) - афферентные от проприорецепторов и эфферентные от скелетных мышц; миелиновые волокна А-гамма (диаметр 4-8 мкм, скорость проведения импульса 15-40 м/с), которые являются эфферентами мышечных веретен и в меньшей степени проводят афферентацию от рецепторов прикосновения и давления; волокна типа В и С. При более глубоком воздействии (периостальный слой) раздражению подвергаются самые различные рецепторы и окончания вегетативных периваскулярных сплетений.

Стимуляция акупунктурной иглой или другим физическим фактором различных периферических нервных структур обусловливает определенную модальность вызванных (предусмотренных) ощущений. Так, ощущение острой локализованной боли связывают с раздражением волокон А-дельта; вслед за этим часто возникает разлитое тупое болевое ощущение из-за вовлечения медленно проводящих нервную импульсацию волокон С. Чувство тяжести возникает при раздражении рецепторов, восприимчивых к давлению, ощущение распирания - в результате изменения микроциркуляции и увеличения проницаемости стенки сосудов, тепла - вследствие усиления микроциркуляции и т.д.

С учетом результатов микроанатомических исследований *Н.С. Dung* (1984) классифицирует расположение акупунктурных точек следующим образом: 1) вдоль крупных нервных стволов; 2) в местах максимального приближения нервных стволов к поверхности тела; 3) в области пересечения кожными нервами глубокой фасции; 4) в местах выхода нервов из костных отверстий (особенно на черепе); 5) в области нервно-мышечных соединений; 6) над сосудисто-нервными пучками; 7) над мышечными нервами; 8) над точками бифуркации крупных нервных стволов; 9) над чувствительными точками сухожилий и связок; 10) вдоль швов черепа.

Таким образом, согласно современным теоретическим представлениям и результатам анатомо-морфологических исследований существует значительное количестве особых конечных зон (точек), имеющих свой морфологический субстракт и свои функциональные связи, что обусловливает целесообразность и возможность их использования с лечебно-профилактическими и диагностическими целями.

Точки акупунктуры отличаются от окружающих тканей рядом биофизических характеристик. Более того, изменение их коррелирует с функциональным состоянием внутренних органов и определенных отделов мозга сопряженных с ними нервными связями.

Из биофизических свойств наиболее изучены электрические. Многие исследователи указывают на более низкое электрическое сопротивление точек акупунктуры по сравнению с окружающей тканью. По данным А.К. Подшибякина (1960), электрическое сопротивление для индифферентных участков кожи равно 1-2 мОм; сопротивление в акупунктурных точках при отрицательном знаке на активном электроде равно 20-40 кОм. Им же установлено наличие в биологически активных точках более высокого электрического потенциала и резкое повышение его при заболеваниях определенных органов. Изменение электрического сопротивления в точках акупунктуры у больных выражено отчетливее, чем у здоровых, при этом у больных более отчетливо выявляется и различие электрокожного сопротивления между активными и нейтральными точками. Имеются указания на зависимость изменений электрических свойств точек от функционального состояния вегетативной нервной системы. Низкое электрическое сопротивление и высокая электропроводность точек послужили основанием для использования этих биофизических параметров для индикации акупунктурных точек.

Д.Л. Парменков (1970), проводя многократное определение величин электрокожного сопротивления в точках акупунктуры, выявил статистически достоверную зависимость его от полярности приложенного на-

пряжения, что указывает на их полупроводниковые свойства. Согласно Ф.Г. Портнову (1987) к особенностям акупунктурных точек относятся: низкий порог чувствительности; высокая локальная температура; повышенное кожное дыхание; низкое электрическое сопротивление при исследовании постоянным или переменным током (20-250 кОм); большая электрическая емкость (0,1-1,0 мкФ); высокий электрический потенциал (до 350 мВ). В ряде работ упоминается о высокой теплопроводности акупунктурных точек, что обеспечивает избирательное воздействие на них теплолечебными факторами. Известно также, что теплоотдача поверхностью кожи осуществляется преимущественно с зон акупунктуры и объясняется, в основном, более интенсивными обменными процессами по сравнению с другими участками кожи. Визуально, как правило, акупунктурные точки неотличимы от близлежащих участков кожи. Вместе с тем они являются источником более сильного инфракрасного излучения и отличаются оптическими свойствами.

Точки акупунктуры более чувствительны к прессации в сравнении с окружающими зонами; при определенных заболеваниях некоторые точки становятся болезненными при надавливании, что имеет диагностическое и терапевтическое значение.

Согласно исследованиям последних лет биологическим тканям присущ пьезоэлектрический эффект, т.е. способность генерировать разность электрических потенциалов тканями при их деформации. Важной особенностью пьезоэлектричества живых тканей является обусловленность его процессами жизнедеятельности (метаболизма). Кожные участки, соответствующие акупунктурным точкам, имеют по сравнению с другими тканями более высокий пьезоэлектрический коэффициент. Поэтому даже небольшая деформация или воздействие ультразвуком малой интенсивности вызывает генерацию разности потенциалов только в точках акупунктуры.

Рассмотренные и другие особенности акупунктурных точек обусловливают более выраженный и закономерный эффект воздействия на них, чем на окружающие ткани. Именно закономерность ответных реакций организма при раздражении точек акупунктуры и является основой рефлексотерапии. Поэтому так важно в акупунктуре правильное определение локализации акупунктурных точек.

Воздействие на акупунктурные точки составляет специфическую особенность методов рефлексотерапии. Существуют различные способы их нахождения на теле человека и животных. Основным ориентиром при определении локализации акупунктурных точек являются анатомо-топографические данные. При описании топографии точек наиболее часто ориентируются на область тела, близлежащие анатомические образования, складки кожи, бугорки, границы волосистых участков, ногти, мышцы, межмышечные промежутки, сухожилия, связки, суставы, хрящевые и костные образования, артериальные стволы и др.

Широко пользуются общепринятыми анатомическими линиями: передняя и задняя срединные, среднеключичная (сосковая), передняя, средняя и задняя подмышечные, лопаточная, околопозвоночная и др. Кроме того в акупунктуре существует специальная система условных линий, предназначенная для систематизации акупунктурных точек (Чжу Лянь, 1959). Точки систематизируются по анатомическим областям (голова, шея, лопатка, грудь, живот, конечности), а каждая область разделена на условные линии и части, на которых локализованы точки акупунктуры.

В некоторых областях (например, на передней брюшной стенке, волосистой части головы и др.) анатомические ориентиры либо слабо выражены, либо их недостаточно для точного описания расположения точки акупунктуры. В этих случаях применяется метод измерения пропорциональных отрезков (пропорциональных цуней). Большинство участков тела можно разделить на опре-

деленное количество равных частей, которые соответствуют расположению акупунктурных точек независимо от роста, возраста и пола. Следовательно, метод пропорционального (или, точнее, индивидуально-пропорционального) цуня - это деление определенного расстояния между выраженными анатомическими ориентирами на известное количество равных частей, но разное для различных областей тела. Для определения локализации акупунктурной точки вначале устанавливают абсолютную величину пропорционального цуня. Для этого измеряют длину соответствующего участка и делят на стандартное для него число цуней. Зная величину цуня и количество цуней до нужной точки, легко определить ее локализацию. Более удобно и быстро при этом использование эластичной мерной ленты (цунемера) с нанесенными делениями (от 0 до 20). Цена деления (1-3 см) выбирается в зависимости от роста пациента. Ленту прикладывают к необходимому участку, растягивая ее таким образом, чтобы одна граница участка была совмещена с нулевым делением, а другая - с делением, соответствующим стандартному числу цуней на данном участке. После этого на коже отмечают нужное количество цуней, соответствующее описанию топографии данной точки.

Акупунктурные точки определяют также методом пальпации. В зоне, соответствующей локализации искомой точки, кончиком полусогнутого пальца легким надавливанием производят пальпацию. При этом выявляются: точки с максимальной болевой чувствительностью; точки со сниженным тургором тканей; точки с напряжением тканей; точки с некоторым уплотнением тканей.

В последние годы, особенно в Европе, широкое распространение получают различные технические средства для определения точек акупунктуры. В большинстве случаев они основаны на измерении электропроводности кожи. Как уже отмечалось, сопротивление кожи в акупунктурной зоне ниже, чем в окружающих участках. Иногда для этих целей применяют мультиэлектродную технику измерения электропроводности кожи в акупунктурной зоне. Локализацию акупунктурных точек (зоны) определяют и с помощью измерения кожных потенциалов. Известны также способы нахождения точек по градиенту температуры. Для этого различными способами измеряют температуру непосредственно в зоне и сравнивают ее с температурой окружающих тканей. Иногда для этих целей используют тепловизоры.

Для повышения надежности аппаратные методы, в особенности электрометрические, следует дополнять другими методами определения точек акупунктуры.

АМПЕЛОТЕРАПИЯ (греч. *ampelos* - виноград + *therapeia* - лечение) - лечение виноградом или виноградным соком некоторых заболеваний (см. *Виноградолечение).*

АМПЕР (А) - основная единица силы электрического тока в системе СИ. Названа в честь французского математика и физика Андрэ Мари Ампера (см.). 1 А - это сила неизменяющегося тока, который, проходя по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины, расположенным на расстоянии 1 м друг от друга, создает между этими проводниками силу, равную 2×10^{-7} ньютон на каждый метр длины. 1 А = 3×10^{9} ед. СГСЕ = 0,1 ед. СГСМ. Ампер и кратные величины (милли- и микроампер) являются основными дозиметрическими величинами в электротерапии.

АМПЕР Андрэ Мари (1775-1836) - французский физик, математик и химик, член Парижской АН (1814), иностранный член Петербургской АН (1830). Родился в Лионе в семье коммерсанта. Получил домашнее образование. В 1805-1824 гг. работал в Политехнической школе в Париже (с 1809 - профессор), с 1824 г. - профессор Коллеж де Франс *(College de France).*

Наиболее известны работы Ампера в области электродинамики. В 1820 г. сформули-

ровал правило для определения действия тока на магнитную стрелку (правило Ампера), которым пользуются до настоящего времени. Открыл взаимодействие электрических токов и установил количественный закон этого взаимодействия (закон Ампера): «Сила, с которой действуют друг на друга два тока, прямо пропорциональна сумме токов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними» (1826). Разработал теорию магнетизма, открыл магнитный эффект катушки с током - соленоида, что впоследствии было использовано при разработке метода дарсонвализации. Изобрел коммутатор, электромагнитный телеграф (1829). Выполнил ряд работ по теории вероятности и теории дифференциальных уравнений, ботанике и философии, сконструировал ряд физических приборов. На результатах его исследований основываются многие расчеты в физиотерапии.

АМПЕРМЕТР - электроизмерительный прибор для измерения силы постоянного и(или) переменного тока. В электрическую цепь включается последовательно. Шкала амперметра градуируется в амперах или кратных величинах (микроамперах - мкА, миллиамперах - мА, килоамперах - кА). Широко используется в электротерапевтических аппаратах.

АМПЛИПУЛЬСГРЯЗЕЛЕЧЕНИЕ - один из видов электрогрязелечения, при котором на организм одновременно воздействуют синусоидальными модулированными токами (СМТ) и лечебной грязью. Применение этих токов в сочетании с грязевыми процедурами не только усиливает их противовоспалительное и рассасывающее действие, но и оказывает выраженный анальгезирующий, антиспастический и сосудорасширяющий эффект. СМТ в этом методе могут использоваться как в выпрямленном, так и переменном режимах. Выпрямленные синусоидальные токи способствуют повышенному проникновению в организм химических ингредиентов грязи (амплипульсфорез), но хуже переносятся больными, особенно пожилыми и детьми.

При проведении процедуры грязь температурой 38-40 °С в марлевых мешочках накладывается на нужную область тела человека. Поверх мешочков с лечебной грязью (толщиной 3-4 см) накладывают 2 пластинчатых электрода и соединяют их с разными клеммами аппарата для амплипульстерапии (см.). Вид тока и его параметры подбираются соотвественно клиническим проявлениям заболевания по принятым для амплипульстерапии правилам. Электроды располагают поперечно или продольно. Общая продолжительность процедуры 10-16 мин. На курс лечения назначают 10-12 процедур, проводимых ежедневно или через день.

П о к а з а н и я и п р о т и в о п о к а з а н и я к амплипульсгрязелечению такие же, как и для электрогрязелечения (см.) в целом. Прежде всего его следует использовать при заболеваниях, где необходимо оказать выраженное болеутоляющее и сосудорегулирующее действие, нормализовать деятельность вегетативной нервной системы, стимулировать микроциркуляцию и кровоснабжение тканей.

АМПЛИПУЛЬСТЕРАПИЯ - один из методов электротерапии, основанный на использовании с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями синусоидальных модулированных токов (см.). Введен в лечебную практику профессором В.Г. Ясногородским, который совместно с инженером М.А. Равичем в 1963 г. разработал аппарат для лечения синусоидальными модулированными токами (СМТ) «Амплипульс».

Для воздействия СМТ сегодня преимущественно используются аппараты «Амплипульс-4», «Амплипульс-5», «Амплипульс-6», «Амплипульс-7» и «Амплипульс-8», которые генерируют переменные синусоидальные токи частотой 5 кГц, модулированные по частоте (от 10 до 150 Гц) и по амплитуде.

Осваивается выпуск «аппаратов-комбайнов», которые обеспечивают возможность

проводить лечение одновременно или раздельно несколькими факторами, «Радиус» и «Рефтон» (диадинамическими токами, СМТ, интерференционными токами, гальванизацией), «Седатон» (СМТ, переменным магнитным полем). Для сочетанного воздействия СМТ и ультразвуком выпускается специальная приставка «САУ-1», которая подключается к аппаратам «Амплипульс» и «УЗТ». Для амплипульстерапии можно использовать аппараты «Стимул-1», «Стимул-2», «Нейропульс». Несущая частота у этих аппаратов - 2 кГц, модулируются токи только одной низкой частотой 50 Гц и по амплитуде, что, естественно, снижает и ограничивает их функциональные возможности.

Все аппараты выполнены по II классу защиты, что позволяет проводить процедуры не только в физиотерапевтических кабинетах, но и в палатах и на дому. К аппаратам типа «Амплипульс» придаются кроме пластинчатых электродов круглые, небольшие электроды на ручных электродержателях, а также точечные раздвоенные электроды с кнопочным прерывателем.

Токи, используемые в этом методе, являются переменными синусоидальными с частотой в диапазоне 2-5 кГц, модулированными по амплитуде низкими частотами в пределах от 10 до 150 Гц. В результате модуляции, заключающейся в периодическом увеличении и уменьшении амплитуды колебаний тока, образуются как бы отдельные серии колебании тока амплитудные пульсации (отсюда и название метода - амплипульстерапия), обладающие выраженным возбуждающим действием и пониженным привыканием к ним организма.

Благодаря активному влиянию СМТ на различные процессы и системы организма (см. *Синусоидальные модулированные токи)* амплипульстерапия сопровождается рядом важных для медицинской практики лечебных эффектов. Среди них прежде всего следует назвать нейростимулирующий, анальгетический, сосудорасширяющий и трофический. Кроме того амплипульстерапия активизирует сосудодвигательный центр, снимает спазм сосудов и увеличивает артериальный приток и венозный отток крови, увеличивает доставку питательных веществ к пораженным тканям и органам, способствует их усвоению. Она активирует процессы метаболизма в тканях и способствует рассасыванию инфильтратов, уменьшению отеков, усилению репаративных процессов. СМТ вызывают ритмическое сокращение миофибрилл, мышечных групп гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры; повышают тонус кишечника, желчевыводящих путей, мочеточника и мочевого пузыря; улучшают функцию внешнего дыхания и дренажную функцию, снимают бронхоспазм, увеличивают вентиляцию легких; стимулируют секреторную функцию поджелудочной железы, надпочечников, желудка, активируют обменные процессы в печени.

Амплипульстерапию проводят в положении больного лежа и реже - сидя (в зависимости от локализации воздействия). Для изгнания камней из мочеточника процедуры проводят стоя. Ток подводится к телу больного с помощью токонесущих электродов и гидрофильных прокладок. Размеры электродов и их форма соответствуют зоне патологического очага или болевого участка. Можно пользоваться графитизированной тканью или листовым свинцом для изготовления токонесущего электрода. К аппаратам придаются небольшие круглые электроды на ручном электродержателе, которые медицинская сестра удерживает в зоне воздействия во время процедуры. Пластинчатые электроды фиксируются эластичными бинтами, массой тела больного или мешочками с песком. Требования к гидрофильным прокладкам такие же, как и при гальванизации (см.), хотя при использовании переменного тока гидрофильная прокладка может быть тоньше. При амплипульстерапии обычно пользуются электродами одинаковой площади, однако один из них может быть мень-

шего размера при необходимости усиления действия под ним. Применяется продольное и поперечное расположение электродов на теле больного. Расстояние между электродами должно быть не меньше их поперечного размера. Допускается применение раздвоенных электродов. Лечение СМТ проводят в условиях максимальною расслабления мышц больного.

Во время процедуры амплипульстерапии используют несколько видов токов, допустимо воздействие на 1-2-3-6 полей за одну процедуру; большое количество полей применяется обычно при электростимуляции. Дозирование процедур осуществляют по плотности и силе тока, частоте, длительности посылок и глубине модуляции, продолжительности процедуры. Плотность тока не должна превышать 0,1 мА/см^2; больные должны ощущать нежную, безболезненную крупную или мелкую (в зависимости от используемой частоты) вибрацию или сокращение мышц под электродами и в межэлектродном пространстве при электростимуляции. На одно поле продолжительность воздействия СМТ может быть 10-20 мин, общая продолжительность процедуры 20-30 мин, при электростимуляции - до 60 мин. На курс лечения назначают 6-10 процедур ежедневно или через день.

Амплипульстерапию сочетают с криотерапией (криоамплипульстерапия), грязелечением (амплипульсгрязелечение), ультразвуком (амшшпульсфонотерапия) и магнитотерапией (амплипульсмагнитотерапия).

Сочетание СМТ в одной процедуре с другими лечебными факторами - это важный резерв повышения эффективности лечения.

При проведении амплипульстерапии в ряде случаев придерживаются некоторых специальных методических приемов и принципов.

I. При лечении болевых синдромов следует придерживаться следующих принципов:

• при выраженных болях электроды располагают поперечно по отношению к очагу боли или длиннику периферического нерва;

• если площадь болевого очага достаточно большая, всю зону делят на несколько полей и поочередно на них воздействуют в течение одной процедуры;

• процедуры можно проводить 1-2 раза в день с интервалом не менее 3-4 ч, во время процедуры допускается амплипульстерапия на 1-3 поля;

• на аппаратах типа «Амплипульс» параметры тока зависят от выраженности болевого синдрома: для лечения используют I, III, IV рода работы (РР) в различных комбинациях; чем выраженнее боль, тем большую частоту и меньшую глубину модуляции используют в методиках лечения. Для терапии заболеваний:

а) внутренних органов применяют: I режим, I РР 2-3 мин + IV РР 3-5 мин (или I РР 2 мин + III РР 3-4 мин + IV РР 3-4 мин), частота модуляции 100-75 Гц, глубина модуляции 25-75 %, длительность посылок 2-3 с, курс лечения до 10 ежедневных процедур;

б) опорно-двигательного аппарата и нервной системы: I режим, III РР 3-5 мин + IV РР 3-4 мин, частота 120-100 Гц (следует обратить внимание, что разница частот для IV РР должна быть небольшой), длительность посылок 2-3 с, глубина модуляции 25-50 %. По мере снижения интенсивности болей частота уменьшается до 60-50 Гц, а глубина модуляции увеличивается до 75 %. На курс лечения назначают 8-12 ежедневных процедур, повторить его можно через 7-15 дней;

• на аппаратах типа «Стимул» при корешковых синдромах процедуры проводят при следующих параметрах: ток переменный, режим непрерывный 1-2 мин, режим посылок 2,5-5 с 3-5 мин, 2,5-2,5 с 3-5 мин, форма импульса с удлиненным фронтом посылки. При симпаторадикулярном синдроме воздействие проводится переменным током в непрерывном режиме 1-2 мин, режим посылок

2,5-2,5 с 3-5 мин, форма импульса удлиненная.

II. СМТ применяют на симпатические узлы, соблюдая следующие особенности:

- используются электроды малой площади (по типу глазничных электродов);
- воздействие проводят на область проекции узлов поочередно с каждой стороны;
- сила тока - до ощущения приятной умеренной вибрации, полностью исключаются мышечные сокращения.

На аппаратах типа «Амплипульс» применяют различные варианты методик, используя токи только в I режиме, т.е. переменный ток:

а) I РР, частота 100 Гц, глубина модуляции 25-50 %, по 3-5 мин с каждой стороны;

б) III и IV РР по 2-4 мин каждым током, частота 100 Гц, глубина модуляции 25-50 %, длительность посылок 2-3 с;

в) I РР, частота 150 Гц, IV РР, частота 70 Гц по 2-3 мин каждым током поочередно с каждой стороны, глубина модуляции 50 %, длительность посылок 2-3 с.

На аппарате «Стимул» используют следующие параметры: ток переменный, режим непрерывный 2-3 мин, режим посылок 2,5-2,5 с 2-3 мин. Общая продолжительность процедуры - 8-12 мин, форма импульса щадящая, удлиненная. Процедуры проводят ежедневно, курс лечения до 8-10 процедур.

III. СМТ применяют для введения лекарственных веществ - амплипульсфореза. Для этого между кожей больного и гидрофильной прокладкой помещают лекарственную прокладку (марлевая салфетка или фильтровальная бумага), смоченную раствором препарата. Чаще всего используют препараты местноанестезирующего, противовоспалительного, сосудорегулирующего и рассасывающего действия. Продолжительность процедуры должна быть не менее 10-15 мин. При амплипульсфорезе соблюдаются все методические подходы к проведению лекарственного электрофореза гальваническим током. Допустимы различные комбинации токов при амплипульсфорезе:

а) II режим, I РР, 100 Гц, 50-75 %, 10-15 мин;

б) II режим, I РР 10 мин, III РР 3-5 мин, 100 Гц, 50-75 %, длительность посылок 2-3 с;

в) II режим, III и IV РР по 5-7 мин, 100 Гц, 50-75 %, длительность посылок 2-3 с.

В последнее время для электрофореза СМТ стали иногда использовать I режим (переменный ток). Естественно, при этом в организм вводится меньшее количество лекарственного вещества, но полностью устраняется раздражающее действие выпрямленного тока. Это важно при проведении процедур детям и на сегментарные зоны.

На аппаратах «Стимул» пользуются следующей методикой электрофореза: вначале применяют ток выпрямленный, режим непрерывный 10-15 мин, а затем ток переменный, режим посылок 2,5-2,5 с 2-3 мин. Форма импульса - с удлиненным фронтом посылки.

IV. СМТ используют для электростимуляции нервно-мышечного аппарата.

Амплипульстерапию применяют для электростимуляции гладкой мускулатуры внутренних органов при снижении их функции. Как и при диадинамотерапии, электроды располагают поперечно по отношению к органу; при импотенции, заболеваниях мочевого пузыря и кишечника допустимо и поперечное, и продольное расположение электродов. Площадь электродов соответствует размеру органа. Лечение проводят при следующих параметрах: I режим, II РР, 30 Гц, 50-75 %, длительность посылок 2-3 с, продолжительность процедуры 10-15 мин, ежедневно; допустима электростимуляция через день. На курс лечения назначают 10-15 процедур.

На аппарате «Стимул» используется переменный ток с прямоугольной формой импульсов в режиме посылок 2,5-2,5 с в течение 10-15 мин.

В отличие от диадинамотерапии СМТ применяют для электростимуляции мышц не только при вялых парезах и параличах, но и

для лечения центральных спастических двигательных расстройств.

При периферических парезах и параличах проводят электростимуляцию сгибателей и разгибателей конечностей, процедуры проводят ежедневно; в течение одной процедуры можно воздействовать на 5-6 полей, курс лечения до 15 процедур, повторяют курс лечения через месяц. Электроды небольшой площади (по типу глазничных) располагают продольно на двигательную точку пораженного нерва и двигательную точку иннервируемой им мышцы или в верхней трети и нижней трети парализованной мышцы. При нетяжелых нарушениях двигательных функций при амплипульстерапии применяют I режим, IIРР, более высокие частоты - 100-70 Гц, глубина модуляции 50-75 %, длительность посылок 2-3 с по 3-5 мин каждая 3 раза за процедуру, перерыв 1 мин. При нерезко выраженных болях в сочетании с атрофией мышц воздействуют II и III РР или II и IV РР по 3-5 мин. При тяжелых поражениях используется II режим, частота минимальная - 10 Гц, глубина модуляции 75-100 %, длительность посылок 2-3 с или 4-6 с по 1-2 мин 2-3 раза за процедуру, перерыв 2 мин. При двигательных нарушениях средней тяжести режим подбирается I или II, II РР, частота 50-30 Гц, глубина модуляции 75-100 %, длительность посылок 2-3 с по 2-3 мин 2-3 раза за процедуру с перерывом 1-2 мин.

На аппаратах «Стимул» электростимуляцию проводят только при поражениях легкой и средней тяжести, используя параметры:

- при нетяжелых поражениях - ток переменный, режим посылок 2,5-2,5 с по 3 мин 3 раза на поле с интервалом в 1 мин, форма импульса прямоугольная или с удлиненным фронтом посылки;
- при нарушениях средней тяжести - ток выпрямленный, режим посылок 2,5-5 с или 5-10 с по 1-3 мин на поле 3 раза с интервалом 1-2 мин, форма импульса удлиненная.

Важным достижением последнего времени является обоснование целесообразности применения СМТ для электростимуляции при центральных парезах и параличах.

Воздействие проводят только на антагонисты спазмированных мышц, т.е. на разгибательные группы мышц, при следующих параметрах: I режим, II РР, 100-150 Гц (чем больше спастичность, тем больше частота), глубина модуляции 75 %, длительность посылок 2-3 с по 2-3 мин на поле 2-3 раза с перерывом 2-3 мин. Курс лечения до 15-20 процедур.

Электростимуляция на аппаратах «Стимул», «Нейропульс» оправдана при отсутствии выраженной спастичности. Параметры воздействия - ток переменный, режим посылок 2,5-2,5 с по 3 мин на поле 3 раза с интервалом в 1 мин, форма импульса с удлиненным фронтом посылки.

Сила тока при электростимуляции увеличивается до получения безболезненных сокращений средней силы.

СМТ можно использовать в комплексе с другими лечебными факторами:

- в один день их назначают с магнитотерапией, ультразвуком, электрофорезом лекарств, лазеротерапией; очередность воздействия этими факторами не имеет принципиального значения, оптимальным является интервал между процедурами 1-2 ч;
- в один день на одно поле их комбинируют с высокочастотной терапией, назначая амплипульстерапию после этих процедур через 30-60 мин и более;
- при лечении болевых синдромов перед СМТ можно проводить дарсонвализацию или ультратонотерапию с интервалом 15-30 мин, токи применяют за 30-60 мин перед массажем и ЛФК для уменьшения выраженности болей;
- амплипульстерапию проводят за 30-90 мин перед водолечебными, тепловыми процедурами или чередуют их через день;
- не назначают на одну зону СМТ и рентгенотерапию; допустима амплипульстерапия

перед местными УФ-облучениями, а также на 2-3-й день после них на область эритемы.

Особенности применения у детей. СМТ от аппаратов типа «Амплипульс» применяют детям только в переменном режиме с 5-6-месячного возраста. Выпрямленный режим амплипульстерапии, как более раздражающий, детям назначают с 2-3 лет. С этого же возраста рекомендуют применение СМТ от аппаратов «Стимул»: эти токи обладают более выраженным нейростимулирующим действием, т.к. низкочастотная модуляция в 2 раза меньше, чем при амплипульстерапии.

Техника и методики лечения аналогичны таковым у взрослых, но продолжительность процедур и интенсивность воздействия уменьшаются на 1/3-1/2. Электроды фиксируются на теле ребенка только путем бинтования, обращается особое внимание на плотное их прилегание; у детей вместе с электродами фиксируется и электродный конец провода, что обеспечивает профилактику ожогов. Площадь электродов меньше, чем у взрослых, и соответствует размерам патологического очага. Обязателен контроль ощущений у ребенка во время процедуры и общих реакций в течение курса лечения. У маленьких детей ток дозируется в основном по плотности: у детей до 2 лет используется плотность тока 0,015-0,03 мА/см^2, 3-7 лет - 0,04-0,08 мА/см2.

После процедуры кожу можно смазывать глицерином, разбавленным кипяченой водой. Это смягчает кожу, предупреждает возникновение трещин, шелушения. При появлении беспокойства, плача во время процедуры ток уменьшают, а при их продолжении - процедуру прекращают, а ребенка направляют к врачу-физиотерапевту.

СМТ от аппаратов типа «Амплипульс» показаны при лечении: заболеваний и травм периферической нервной системы с болевым синдромом (каузальгия, невралгия, нейропатия, симпаталгия, солярит, плексит, радикулит, нейромиозит); заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата и костно-мышечной системы (ушибы, эпикондилит, ревматоидный артрит, деформирующий артроз, болезнь Бехтерева, периартрит, остеохондроз позвоночника и спондилез, атрофия мышц, переломы костей); заболеваний внутренних органов, протекающих с болевым синдромом и нарушениями моторной и секреторной функций (заболевания органов дыхания: бронхит, пневмония, бронхиальная астма; желудочно-кишечного тракта: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, рефлюкс-эзофагит, гастрит, функциональные расстройства желудка,дискинетические запоры, дискинезия желчевыводящих путей; урологические заболевания: цистит, цисталгия, пиелонефрит, простатит, энурез, импотенция, камни в мочеточнике; хронические воспалительные заболевания придатков матки); заболеваний сердечно-сосудистой системы (болезнь Рейно, артериальная гипертензия I—II ст., мигрень, недостаточность кровообращения спинного и головного мозга, миелопатия, восстановительный период ишемического инсульта, синдром позвоночной артерии, паркинсонизм, атеросклероз сосудов конечностей, хронические нарушения лимфообращения конечностей); заболеваний глаз, ЛОР-органов (воспалительные и дистрофические заболевания переднего и заднего отделов глаз, фарингит, вазомоторный ринит); заболеваний нервной системы с двигательными нарушениями в виде периферических и центральных парезов и параличей (мозговые инсульты, детский церебральный паралич, последствия черепно-мозговых травм и менингоэнцефалитов, миелопатия, полинейропатия и полирадикулонейропатия с периферическими парезами легкой, средней и тяжелой степени).

СМТ от аппаратов типа «Стимул» применяются более ограниченно: при шейном и поясничном остеохондрозе позвоночника с синдромами: корешковым, симпаторадикулярным, вертебрально-базилярной недостаточ-

ности, плечелопаточного периартроза, вертеброгенной миелопатии; при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата с болевым синдромом и ограничением движений в суставах; при полинейропатиях и полирадикулонейропатиях с периферическими парезами легкой и средней степени тяжести; при артериальной гипертензии I и IIА стадий, нейроциркуляторной дистонии по гипертоническому типу; при нейрогенных расстройствах мочеиспускания, камнях в мочеточнике.

Амплипульстерапия противопоказана при: общем тяжелом состоянии больного и высокой температуре, новообразованиях и подозрении на них (кроме случаев целенаправленного применения для обезболивания у онкологических больных на поздних этапах лечения), остром и гнойном воспалительном процессе, тромбофлебите, злокачественных заболеваниях крови, наклонности к кровотечению, острых болях висцерального происхождения (приступ стенокардии, инфаркт миокарда, камни в мочеточнике диаметром больше 1 см, роды), желчно- и мочекаменной болезнях, сердечно-сосудистых заболеваниях в стадии декомпенсации, выраженной синусовой брадикардии (меньше 50 ударов в 1 мин), злокачественных прогрессирующих нарушениях сердечного ритма; переломах костей с неиммобилизированными костными отломками, разрывах мышц, сосудов и нервных стволов в течение первого месяца после наложения шва; активном туберкулезном процессе в легких и почках, рентгенотерапии на ту же область и в течение 2 недель после нее; при беременности; варикозной болезни; повышенной индивидуальной чувствительности к току.

Для токов от аппаратов типа «Стимул», «Нейропульс» необходимо выделить дополнительно следующие противопоказания: артериальная гипертензия IIБ-III ст., комбинированные пороки сердца, полная поперечная блокада сердца, недостаточность кровообращения II-III ст., частые сосудистые кризы в вертебрально-базилярном бассейне, распространенные и трансмуральные формы инфаркта миокарда, урогенный сепсис, сморщенный мочевой пузырь, вторичный пиелонефрит с частыми обострениями.

Правила техники безопасности при использовании синусоидальных модулированных токов.

• Соблюдать общие требования безопасности в электролечебном кабинете согласно «ССБТ. Отделения, кабинеты физиотерапии, общие требования безопасности».

• Строго соблюдать правила эксплуатации аппаратов:

1) перед началом работы ручка потенциометра должна находиться в крайнем левом (нулевом) положении, а клавиша переключения выходного напряжения в положении «Контроль»;

2) все переключения на аппарате во время процедуры проводить при выключенном токе пациента;

3) при проведении процедур на голове, шее, лице переключить диапазон шкалы подаваемой силы тока на минимальное значение;

4) ток подавать медленно, плавно, контролируя ощущения больного и силу тока по миллиамперметру; по окончании процедуры ручка потенциометра плавно вращается против часовой стрелки до щелчка;

5) при нарушениях работы аппарата немедленно его выключить и отключить от питающей сети;

6) систематически контролировать состояние электродов, целостность изоляции проводов, периодически проверять полярность электродов для выпрямленного режима при прямой и обратной полярности.

• Переносить аппарат, протирать его, подключать электроды только при выключенном аппарате.

• Электроды плотно фиксировать на теле пациента, избегать расположения электродов на поврежденную кожу; проверять правильность наложения и полярность электродов, избегать случайного соприкоснове-

ния металлических частей электрода или угольных нитей с поверхностью кожи.

• Первые процедуры проводить при меньшей интенсивности параметров, постепенно увеличивая их к концу курса лечения.

АМПЛИТУДА (лат. *amplitude* - величина) - максимальное отклонение периодически изменяющихся величин от среднего или нулевого значения. В случае вибрации или колебаний маятника амплитуда - это половина полного размаха колебательного движения, а в случае волны - ее максимальное отклонение от среднего уровня. Чем больше энергия волны, тем больше ее амплитуда.

АНГСТРЕМ (А) - внесистемная единица длины, равная 10^{-10} м: 1 А = 10^{-10} м = 10^{-8} см = = 0,1 нм. Названа в честь шведского физика Андерса Ангстрема (1814-1874). Применяется в атомной физике, физике твердого тела, фотобиологии, физиотерапии и др.

АНИОН (от греч. *anion,* букв. - идущий вверх) - отрицательно заряженный ион; при электролизе и электрофорезе растворов, содержащих ионы, анионы движутся к положительному электроду - аноду.

В соответствии с теорией электролитической диссоциации С. Аррениуса анионы при лекарственном электрофорезе должны вводиться в организм с отрицательного электрода - катода. Отрицательный заряд в растворе имеет ионы металлоидов, кислотные остатки, белки, ферменты и аминокислоты в щелочной среде, а также ряд других лекарственных веществ (гепарин, интал, пенициллин, унитиол, теофилин, фторафур и др.).

АНОД (греч. *anodos* - движение вверх, восхождение) - электрод (полюс) радио либо электротехнического прибора или устройства, характеризующийся тем, что электрический ток (во внешней цепи) направлен к нему. В физиотерапии анод определяют чаще как полюс, к которому движутся отрицательные ионы - анионы, т.е. как положительный полюс.

Значение полярности электродов в физиотерапии имеет принципиальное значение. Так, в методе лекарственного электрофореза лекарственное вещество наносится на строго определенный полюс, одноименный с полярностью электрода (см. *Электрофорез лекарственных веществ).* В различных разделах электротерапии знание полярности электродов необходимо в связи с различием в действии на организм катода и анода. Принято считать (в соответствии с ионной теорией П.П. Лазарева), что анод обладает седативным, успокаивающим действием. Поскольку расположение электродов определяет направление тока, то знание его полярности особенно важно при электротерапевтических воздействиях на нервную систему, сосуды и др.

АНТОНОВ Игнатий Петрович - видный ученый-невропатолог, член-корреспондент РАМН (1974), академик НАН Беларуси (1984), доктор медицинских наук (1966), профессор (1967), заслуженный деятель науки БССР (1972), народный врач Беларуси (1992), участник Великой Отечественной войны. Награжден семью орденами СССР и пятнадцатью медалями, почетными грамотами Верховного Совета РБ; является почетным гражданином городов Минска и Витебска, избран почетным членом научных обществ неврологов Болгарии, России, Украины и Татарстана. Родился 28 декабря 1922 г. в деревне Будница Суражского района Витебской области в семье крестьянина. В 1940 г. с отличием окончил Витебскую фельдшерско-акушерскую школу и в этом же году поступил в Витебский медицинский институт, но учебу вскоре прервала война, которую Антонов в должности фельдшера танкового батальона прошел с боями от Сталинграда до Кёнингсберга. После демобилизации продолжил учебу в Минском медицинском институте и окончил его в 1950 г. В 1950-1955 гг. - младший научный сотрудник БелНИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии. В 1955-

1962 гг. - доцент Белорусского института усовершенствования врачей, в 1962 - 1998 гг. - директор БелНИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии.

Его научные исследования посвящены изучению инфекционных, сосудистых и паразитарных заболеваний нервной системы. Им выяснены патогенетические механизмы острых нарушений мозгового кровообращения и заболеваний периферической нервной системы, предложены методы их диагностики и лечения, апробирован ряд антигипоксических средств.

Заметный вклад И.П. Антонов внес в развитие физиотерапии, курортологии и медицинской реабилитации. Под его руководством успешно изучались механизмы действия естественных и преформированных лечебных физических факторов, иглотерапии и мануальной терапии, разрабатывались новые физиотерапевтические аппараты, был предложен ряд оригинальных методов физиотерапии заболеваний нервной системы. Много сделано им для развития научных исследований в белорусских здравницах, открытия реабилитационных центров в республике и подготовки для них медицинских кадров. Под руководством И.П. Антонова защищены 22 докторские и 42 кандидатские диссертации, в т.ч. по физиотерапии и курортологии (Л.Е. Козловская, В.С. Улащик, Н.М. Черных, Л.Н. Козлова, Л.Н. Бойцов, Л.П. Глазкова, Т.В. Фомина).

И.П. Антонов опубликовал более 580 научных трудов, в т.ч. 9 монографий и 16 изобретений.

Библиография: Антонов И.П. Жизненный и творческий путь. - Минск, 2000; Антонов Игнатий Петрович (библиографический указатель). - Минск, 1982; Антонов И.П. // БМЭ. Т. 2. - М., 1975. - С. 54.

АПИТЕРАПИЯ (лат. *apis* - пчела + *therapeia* - лечение) - применение с лечебно-профилактическими целями пчелиного яда. Пчелиный яд *(Venenum Apis,* апитоксин) - густой ароматический секрет кислой реакции, выделяемый нитевидной железой жалящего аппарата рабочей пчелы. В свежем пчелином яде содержится до 50 % сухих веществ, значительная часть из которых представлена полипептидами, биологически активными соединениями, ферментами, сахарами, фосфолипидами, летучими веществами и др. Яд пчелы оказывает влияние на все важнейшие системы организма, обладает болеутоляющим, гипотензивным, иммунорегулирующим, сосудорегулирующим и антикоагулянтным действием.

С лечебной целью пчелиный яд применяют в форме естественных пчелиных ужалений по специальной инструкции, утверждаемой министерством здравоохранения, а также и виде препаратов. Среди последних наиболее известны «Апизартрон новый», мазь «Унгапивен» и «Апифор в таблетках» для электрофореза. Для изготовления препаратов пчелиного яда его получают в специальных аппаратах, где в ответ на раздражение импульсами слабого электрического тока пчелы выделяют яд. Препараты пчелиного яда применяют в виде растворов в воде или разбавленными в масле, а также в виде мазей и линиментов. Ряд препаратов используют для внутрикожных и подкожных инъекций, а также для электрофореза и фонофореза, но наиболее распространены препараты для наружного применения. Апитерапия проводится при индивидуальном подборе доз с учетом чувствительности. Чувствительность определяется путем постановки биологических проб с малыми дозами.

Апитерапия как неспецифическая терапия показана при заболеваниях периферической нервной системы (невралгии, нейропатии, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями), хронических артритах и артрозах, деформирующем спондилоартрозе, воспалительных инфильтратах, бронхиальной астме, мигрени, некоторых сосудистых заболеваниях и др.

Апитерапия противопоказана при туберкулезе, венерических, психических и острых инфекционных заболеваниях, болезнях почек и печени, острых гнойных процессах, индивидуальной непереносимости и сердечно-сосудистой недостаточности. Не назначают апитерапию также при заболеваниях кроветворной системы, новообразованиях, при беременности, кахексии, сахарном диабете.

АППАРАТНЫЙ МАССАЖ - массаж, проводимый с помощью специальных аппаратов и инструментов. Последние не могут полностью заменить руки массажиста, не позволяют тонко дифференцировать методику массажа, поэтому аппаратный массаж, как правило, менее эффективен, чем ручной. Из аппаратных видов массажа наиболее широко распространены вибро-, гидро- и пневмомассаж.

При вибромассаже для передачи от аппарата телу пациента колебательных движений служат различной формы массажные наконечники - вибраторы или вибратоды. Вибрационные аппараты подразделяют на аппараты для общей вибрации, вызывающие сотрясение всего тела, и аппараты местного вибрационного воздействия (на отдельные участки тела). Аппараты для общего вибромассажа сегодня мало используются. Шире распространены аппараты для местного вибромассажа, снабженные набором вибраторов для различных участков тела («Тонус», ВМП-1, ВМ-1, ЭМА-2, «Эльво», «Спорт» и др.). Аппаратный вибромассаж оказывает местное обезболивающее действие, стимулирует регионарное кровообращение и регенерацию, активизирует окислительно-восстановительные процессы, оказывает противовоспалительный эффект и влияние на функциональное состояние органов и тканей в области проведения процедуры. Вибромассаж применяют непосредственно на область поражения или на соответствующие рефлексогенные зоны. Он может проводиться по лабильной или стабильной методике. При лабильной методике вибратор передвигается продольными и круговыми движениями; при стабильной методике - устанавливается на одном месте. Выбор вибратора зависит от формы и протяженности массируемой поверхности. На больших площадях применяются плоские вибраторы с большой поверхностью, на выпуклых поверхностях - вогнутые, шаровые и т.д. Для глубокого и энергичного воздействия применяются твердые вибраторы, для более поверхностного и мягкого - резиновые или губчатые вибраторы. Оптимальным временем воздействия на одну область считается 3-5 мин, общая продолжительность составляет 10-15 мин, но не более 20 мин. Вибромассаж можно проводить ежедневно, через день или 2-3 дня подряд с последующим однодневным перерывом. Курс обычно состоит из 10-15 процедур.

Гидромассаж - сочетанное воздействие струями воды и массажными манипуляциями. Существует несколько способов проведения гидромассажа: руками под водой; водяной струей в воздухе; водяной струей высокого давления под водой (см. *Душ-массаж подводный, Душ-массаж)*. Гидромассаж усиливает кровоснабжение кожных покровов и гемодинамику в целом, повышает диурез и обмен веществ, активизирует трофические функции, способствует быстрому рассасыванию кровоизлияний и выпотов, ускоряет восстановительные процессы.

Пневмомассаж (вакуумный массаж) производится за счет чередования повышенного и пониженного давления воздуха в специальных аппаратах, вибраторы-колокола которых прикладывают к телу пациента. Можно проводить стабильное и лабильное воздействие. Механизм действия состоит в том, что во втянутой в насадку коже создается застойная гиперемия и местные капиллярные кровоизлияния. Продукты распада тканей и крови оказывают стимулирующее влияние на организм массируемого.

Известны также такие разновидности аппаратного массажа, как гидровибромассаж, пневмовибромассаж, ультразвуковой массаж, баромассаж, вихревой подводный массаж и др.

Основные п о к а з а н и я для аппаратного массажа: заболевания и травмы периферической нервной системы, хронические заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата, хронические воспалительные процессы различной локализации, ожирение.

П р о т и в о п о к а з а н и я м и для аппаратного массажа являются: общие инфекции, злокачественные новообразования, выраженные дисфункции различных органов и систем, тромбофлебит, острое лихорадочное состояние, острый воспалительный процесс, наклонность к кровотечениям и кровоточивость, кожные заболевания, психические заболевания с чрезмерным возбуждением, непереносимость механических колебаний.

АРОМАТЕРАПИЯ - метод терапии, основанный на применении различными путями натуральных эфирных масел, или лечение запахами растений.

Среди специалистов существуют различные мнения о предмете ароматерапии. Одну крайность представляет профессор Г. Бухбауэр (Вена), который ограничивает методы ароматерапии применением эфирных масел исключительно через вдыхание. Другие же ароматерапевты (например, США и Великобритании) считают, что ароматерапия - это все формы терапии с использованием эфирных масел, в т.ч. и их прием внутрь.

Более правильным, на наш взгляд, ароматерапией считать лечебно-профилактическое воздействие натуральных эфирных масел через дыхательные пути (вдыхание, ингаляция) и через кожу. Как наиболее распространенный и доступный ингаляционный путь ароматерапии носит название «аэрофитотерапия» и нередко рассматривается самостоятельно (см. *Аэрофитотерапия).* По этой причине ниже коснемся лишь транедермальной ароматерапии. Терапевтические возможности этого пути ароматерапии во многом обусловлены сравнительно хорошим проникновением эфирных масел через кожу и быстрым попаданием в систему кровообращения, сопровождающимся рядом общих реакций организма. К процедурам, основанным на чрескожном действии эфирных масел, относятся массаж, ванны и компрессы. Наиболее часто эфирные масла используют при общем или местном массаже. Приемы массажа обеспечивают постепенное всасывание всех фракций, входящих в состав лечебных эфирных масел. Кроме того, эфирные масла оказывают рефлекторное действие через кожу и окончания обонятельного анализатора. Для каждого больного подбирается индивидуальная композиция эфирных масел с учетом его конституции и особенностей заболевания. Смесь эфирных масел растворяют в масле-носителе, называемом также транспортным или базисным, поскольку эфирные масла в чистом виде вызывают сильное раздражение кожи. Наиболее часто в качестве базисного используют масло сладкого миндаля, кукурузное, подсолнечное, соевое, абрикосовое и др. Соотношение лечебных эфирных масел и базисного масла зависит от заболевания, возраста больного, его психоэмоционального статуса, сопутствующего заболевания, приема лекарств и др.

Достаточно эффективной и распространенной процедурой являются ароматические ванны, в действии которых имеют значение не только эфирные масла, но и разностороннее влияние самой ванны. Наиболее распространенными в нашей стране являются скипидарные, шалфейиые, хвойные и валериановые ванны, широко применяющиеся с лечебными и профилактическими целями в ревматологии, неврологии, кардиологии, пульмонологии и эндокринологии. Не рекомендуется использовать для ванн масла эвкалипта перечного, мяты перечной, тимьяна красного, базилика, гвоздики, имбиря. Лю-

дям, имеющим аллергические реакции в анамнезе или в настоящем, необходимо перед началом лечения провести кожную пробу. Для ароматических ванн берут от 4-5 до 6-8 капель эфирного масла на 150-200 л воды. Эфирное масло необходимо предварительно растворить в эмульгаторе, которым могут быть обычный кефир, йогурт или молоко. Температура воды ванны 36-37 °С, продолжительность процедуры составляет 8-10 мин. Ванны обычно проводят через день, на курс используют от 8-10 до 12-16 ванн.

АРРЕНИУС Сванте Август (1859-1927) - шведский физико-химик и естествоиспытатель, лауреат Нобелевской премии (1903), член Королевской шведской АН (с 1901), член Петербургской АН (с 1903) и почетный член АН СССР (с 1926), член многих других академий наук и научных обществ. Награжден медалями Г. Дэви, Дж. Гиббса (1911) и М. Фарадея (1914). Родился в имении Вейк (близ Упсалы). в 1878 г. окончил Упсальский университет, совершенствовал образование и работал в физическом институте Королевской шведской АН в Стокгольме (1881-1883), Упсальском университете (1884-1885), Рижском политехническом институте (1886), в университетах Вюрцбурга и Граца (1886-1887), Амстердамском (1888) и Стокгольмском (сначала профессором, с 1897 - ректор) университетах. В 1905-1927 гг. - директор Нобелевского института в Стокгольме.

Основные научные работы посвящены учению о растворах и кинетике химических реакций. Всесторонне обосновал теорию электролитической диссоциации (1887), согласно которой активность и степень диссоциации электролитов на ионы падают с ростом концентрации их растворов. Она явилась теоретической основой электрофореза лекарственных веществ. Применил ее в биохимии, физиологии, геофизике и др. Создал учение об изогидричности, разработал теорию гидролиза солей. Предложил (1889) теорию активации молекул для объяснения реакций в газообразной среде. Установил математическую зависимость скорости реакции от температуры (уравнение Арреинуса). Применил закон действия масс для количественного анализа сложных реакций между токсинами и антитоксинами, реакции агглютинации бактерий, процессов переваривания и всасывания (1907). Установил зависимость корневого питания растений от pH почвенных растворов (1922). Ряд работ посвятил эволюционной астрофизике.

АТМОСФЕРА - внесистемная единица давления. Нормальная, или физическая, атмосфера (атм) равна 101325 Па = 760 мм рт. ст. = = 10332 мм вод. ст. = 1,0332 ат; техническая атмосфера (ат) равна 1 кгс/см^2 = 735,56 мм рт. ст. = = 10^4 мм вод. ст. = 98066,5 Па.

АТМОСФЕРА ЗЕМЛИ (от греч. *atmos* - пар + *sphaira* - шар) - газовая (воздушная) среда вокруг Земли, вращающаяся вместе с нею. Масса ее около 5,15 х 10^{15} т, а мощность превышает 1000 км. Состав ее у поверхности Земли: 78,1 % азота, 21 % кислорода, 0.9 % аргона; в незначительных количествах (долях процента) содержатся углекислый газ, водород, гелий, неон и другие газы. В нижних 20 км содержится водяной пар (у земной поверхности от 3 % в тропиках до 2 х 10^{-5} в Антарктиде), количество которого с высотой быстро убывает. На высоте 20-25 км расположен слой озона, который предохраняет живые организмы на Земле от вредного коротковолнового УФ-излучения. Выше 100 км растет доля легких газов, и на очень больших высотах преобладают гелий и водород; часть молекул газов разлагается на атомы и ионы, образуя ионосферу.

Давление и плотность воздуха в атмосфере Земли с высотой убывают. В зависимости от распределения температуры в ней последовательно выделяют четыре слоя: тропосферу, стратосферу, мезосферу и термосферу. Атмосфера Земли действует как барьер, препятствующий вредному влиянию излуче-

ния, и как одеяло, удерживающее солнечное тепло (парниковый эффект). В нижних слоях атмосферы из-за неравномерности нагревания осуществляется циркуляция воздуха, которая влияет на погоду и климат Земли.

АТОМ (греч. *atomos* - неделимый) - наименьшая частица вещества, которую можно охарактеризовать химическими свойствами. В простейшем виде модель атома может быть представлена следующим образом. В центре атома находится ядро, в котором сосредоточена почти вся атомная масса. Вокруг ядра по определенным орбитам движутся электроны, образующие электронные оболочки. Электронную структуру атома описывает теория Н. Бора, а поведение электронов - квантовая механика. Размеры оболочек ($\sim 10^{-8}$см) определяют размеры атома. Ядро имеет размеры порядка 10^{-5} ангстрем, состоит из протонов и нейтронов и имеет положительный заряд. Число электронов в атоме равно числу протонов в ядре, а заряд всех электронов атома равен заряду ядра, поэтому атом электрически нейтрален. Число протонов равно порядковому номеру элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Атомы могут присоединять или отдавать электроны, становясь соответственно отрицательными или положительными ионами (см. *Ион)*. Химические свойства атома в основном определяются числом электронов на внешней оболочке. Соединяясь химически, атомы образуют молекулы. Важная характеристика атома - его энергия, которая может принимать лишь определенные (дискретные) значения, соответствующие устойчивым состояниям атома, и изменяется только скачкообразно путем квантового перехода. Поглощая определенное количество энергии, атом переходит в возбужденное состояние, а электрон при этом перескакивает на более удаленную орбиту (на более высокий уровень энергии). Из возбужденного состояния атом, испуская фотон (квант энергии), может перейти в состояние с меньшей энергией (на более низкий уровень энергии). Уровень, соответствующий минимальной энергии атома, называют основным, остальные - возбужденными. Квантовые переходы обусловливают спектры поглощения и испускания, индивидуальные для атомов всех химических элементов. Атомные спектры позволяют изучать энергетическую структуру атомов.

Атомы одного и того же химического элемента, различающиеся своей массой, называют изотопами (греч. *isos* - равный, одинаковый + *topos* - место). Ядра атомов изотопов различаются числом нейтронов, но содержат одинаковое число протонов и занимают одно и то же место в периодической системе элементов. Различают устойчивые (стабильные) и радиоактивные изотопы. Термин «изотоп» предложен Ф. Содди в 1910 г.

АЭРАРИЙ (греч. *aer* - воздух) - специально оборудованное сооружение (веранда, площадка и т.д.) для проведения воздушных ванн (см.). Обычно составляет часть аэросолярия (см.). В этом случае аэрарий примыкает к солярию и имеет отдельные выходы к женскому и мужскому отделениям солярия.

Где бы не располагались аэрарии, они не должны иметь радиационного перегревания или переохлаждения. Полы необходимо покрывать теплоизоляционными материалами (дерево, пористый пластик), а стены обивать деревянными панелями высотой в рост человека. Неотапливаемые веранды должны иметь теплое помещение для переодевания и хранения постельных принадлежностей. Лучшим местом для постельной аэротерапии следует считать закрытое отапливаемое помещение, в котором укладываются больные, после чего отопление местно выключается и обеспечивается приток свежего воздуха в помещение на период проведения процедуры.

АЭРОГЕЛИОТЕРАПИЯ - метод климатотерапии, основанный на воздействии открытого свежего воздуха и солнечных лучей

в лечебных и профилактических целях (см. *Аэротерапия, Гелиотерапия).*

АЭРОЗОЛИ (греч. *aer* - воздух + лат. *sol[utio]* - раствор) - дисперсные системы, состоящие из газовой среды, в которой взвешены твердые или жидкие частицы. Аэрозоли имеют чрезвычайно широкое распространение не только в природе (туманы, облака, пыль и др.), но и в производственной деятельности человека, т.к. образуются при самых различных процессах - взрывах, горении, ударах, размоле, сверлении, шлифовке, трении, дроблении и др. Аэрозоли из жидкостей получаются при их разбрызгивании, пульверизации и т.д. Аэрозоли - одна из форм лекарственных веществ (см. *Аэрозоль медицинский).*

Различные аэрозоли обладают рядом общих свойств. Им присуща кинетическая и агрегатная устойчивость. Кинетическая устойчивость их велика, что обеспечивается малыми размерами частиц и небольшой плотностью воздушной среды. Агрегатная устойчивость аэрозолей мала вследствие небольшого электрического заряда на частицах (не более 10 элементарных частиц заряда). Почти каждое столкновение частиц приводит к их слипанию (коагуляции). Лишенные заряда аэрозоли не способны к электрофорезу, но способны к термофорезу и фотофорезу. Термофорез - самопроизвольное удаление частиц аэрозоля от источника тепла, фотофорез - самопроизвольное перемещение аэрозольных частиц от источника (положительный фотофорез) или к источнику (отрицательный фотофорез) света. Оптические свойства аэрозолей зависят от размера, формы и природы частиц. Если размер частиц меньше половины длины волны падающего света, то аэрозоли рассеивают свет и подчиняются закону Релея (интенсивность рассеянного света обратно пропорциональна λ^4 - длине световой волны).

В зависимости от размеров частиц различают: 1) пыль (величина частиц дисперсной фазы более 10 мкм); 2) облака (10-0,1 мкм) и 3) дымы (0,1-0,001 мкм). Чем выше степень дисперсности и больше частиц в единице объема, тем быстрее идет коагуляция с последующим осаждением. Размер частиц определяет и способность их проникать в дыхательные пути (см. *Аэрозольтерапия).* Чем выше степень дисперсности аэрозолей, тем выше их удельная поверхность, химическая и физико-химическая активность, тем глубже их проникновение в дыхательные пути.

При попадании в организм аэрозоли способны вызывать пылевые профзаболевания: пневмокониозы, бронхиты, болезни верхних дыхательных путей, пневмомикозы и др. Токсичные аэрозоли вызывают острые и хронические отравления. Аэрозоли уменьшают прозрачность атмосферы и доступ солнечной радиации к поверхности Земли, угнетают рост растений, учащают туманы в промышленных центрах, загрязняют окружающую среду, что ухудшает санитарные условия жизни человека. Наряду с отрицательным аэрозоли имеют и положительное значение. Например лекарственные вещества в виде аэрозолей с успехом используются для лечения болезней органов дыхания и других заболеваний (см. *Аэрозольтерапия).* В промышленности в аэрозольном состоянии используется топливо (уголь и нефть), катализаторы. С помощью аэрозолей осуществляются металлическое покрытие (плазменное напыление), окраска машин и других предметов и поверхностей. Аэрозоли применяют для борьбы с насекомыми - переносчиками болезней животных и человека, с вредителями сельскохозяйственных культур и др. Важно иметь в виду, что нет ни одной стороны жизни человека или его деятельности, которая не зависела бы от аэрозолей.

Для исследования аэрозолей применяют такие методы, как микроскопия, ультрамикроскопия, гравиметрия, химический анализ и др. Эти методы используются в целях санитарного контроля воздуха рабочих помещений и атмосферы населенных мест. Для гигиенической характеристики аэрозолей применяют

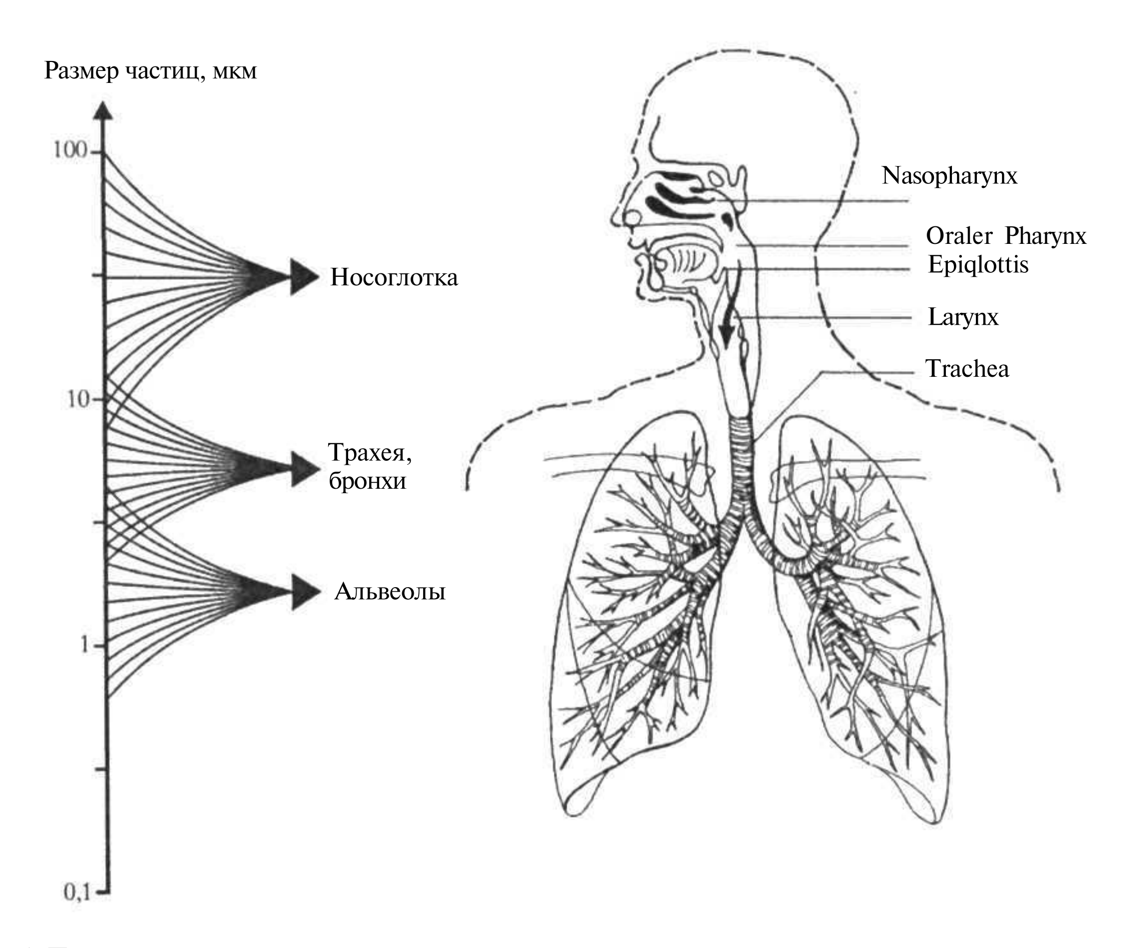


Рис. 1. Проникновение аэрозолей в различные отделы дыхательной системы в зависимости от размеров частиц

также определение растворимости частиц в биологических средах, электрического заряда и удельной поверхности частиц.

Лекарственные аэрозоли - дисперсная система, состоящая из множества мелкодисперсных частиц лекарственного вещества (дисперсная фаза), взвешенных в однородной среде - газе, смеси газов, воздухе (дисперсионная среда). Лекарственные аэрозоли используются для ингаляционной терапии или аэрозольтерапии.

Диспергирование (измельчение) лекарственных веществ приводит к появлению у них новых свойств, во многом зависящих от размеров аэрозольных частиц или степени их дисперсности. По степени дисперсности выделяют пять групп аэрозолей: высокодисперсные (0,5-5 мкм), среднедисперсные (5-25 мкм), низкодисперсные (25-100 мкм), мелкокапельные (100-250 мкм), крупнокапельные (250-400 мкм). Аэрозоли с частицами одинакового размера называют монодисперсными, с частицами разных размеров - полидисперсными. В ингаляционной терапии преимущественно используют лекарственные аэрозоли с размером частиц менее 100 мкм. Это в значительной степени обусловлено особенностями аэродинамики аэрозолей различных размеров в дыхательных путях. Частицы лекарственного вещества величиной до 0,3 мкм свободно циркулируют в дыхательных путях и не оседают на слизистых оболочках, в силу чего их использование с лечебными целями не имеет смысла. При увеличении размеров частиц лекарственного вещества снижается глубина проникновения

аэрозолей в респираторный тракт. Высокодисперсные частицы величиной 2-4 мкм оседают преимущественно на стенках альвеол и бронхиол, а среднедисперсные (5-20 мкм) - на слизистых крупных бронхов и в трахее. Низкодисперсные частицы проникают в глотку, а мелкокапельные полностью оседают в носовой и ротовой полостях (рис. 1). Поэтому так важно знать спектрограмму размеров частиц аэрозоля для каждого аэрозольного генератора и правильно выбирать последний для конкретной патологии. Размеры аэрозольных частиц определяют их суммарную поверхность, которая у них достаточно велика. Так, поверхность 1 г вещества с диаметром частиц 10 мкм составляет 6000 см^3, а с диаметром частиц 1 мкм - уже 60 000 см^3. Увеличение общей поверхности капель при уменьшении их размеров способствует повышению физиологической и биологической активности лекарственных средств, применяемых в виде аэрозоля.

Дисперсность аэрозоля постоянно меняется. Основными факторами изменения дисперсности аэрозоля являются коагуляция и седиментация. Коагуляция - это слипание двух или более частиц аэрозоля в одну, происходящее за счет различных механизмов. Одним из основных механизмов коагуляции считается взаимное столкновение частиц, находящихся в проуновском движении. Седиментация - оседание частиц дисперсной фазы аэрозоля в гравитационном поле. Она обусловлена разной плотностью дисперсной фазы и дисперсной среды. Скорость оседания зависит от линейных размеров и формы частиц, их плотности, вязкости дисперсной среды и других факторов.

Важной характеристикой аэрозоля является его плотность, которой в медицинской практике принято называть отношение количества диспергируемого лекарственного вещества к объему воздуха, в котором находятся аэрозольные частицы. Она весьма существенно зависит от способа генерации аэрозоля. Аэрозоли, которые вырабатываются с применением пневматических аппаратов, имеют более низкую плотность, чем ультразвуковые. Плотность аэрозоля определяют путем пропускания его через различные фильтры, после чего их взвешивают и по разнице до и после исследования рассчитывают искомую величину. Для определения спектра частиц и плотности аэрозоля используют также микроскопические, ультрамикроскопические, фотометрические и нефелометрические методы.

Существует большое число методов получения аэрозолей, однако для клинической практики используются немногие. Для получения лекарственных аэрозолей применяют следующие способы (рис. 2-5): 1) струйный (при помощи выходящего из узкого сопла сжатого воздуха, распыляющего лекарство); 2) центробежный (за счет отрыва капель аэрозоля от вращающегося барабана); 3) ультразвуковой (механические колебания ультравысокой частоты разбивают лекарственный раствор на частицы); 4) пропеллентный (диспергирование частиц лекарственного вещества при помощи возгонки пропеллентов - эвакуирующих газов в сжиженном состоянии); 5) паровой (пар при движении захватывает растворенные в емкости лекарственные вещества).

При этом струйным и пропеллентным способами получают крупнодисперсный аэрозоль, центробежным - полидисперсный, а ультразвуковым и паровым - средне- и мелкодисперсный.

Наряду с распылением жидкостей в клинической практике используют устройства, которые производят диспергирование сухих веществ - мелко измельченных порошков. Для перевода последних в аэрозольное состояние используют воздушный поток, формируемый за счет энергии вдоха пациента или энергии сжатого газа.

Медицинские аэрозоли широко применяются в ингаляционной терапии при самых

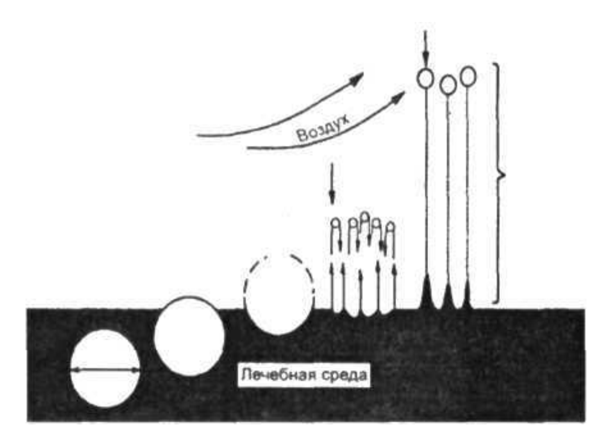


Рис. 2. Схема получения аэрозоля жидкости при помощи сжатого воздуха

различных заболеваниях. Наиболее эффективна аэрозольтерапия при болезнях дыхательных путей. Ингаляции аэрозолей можно использовать для исследования регионарных функций легких. Аэрозоли аллергенов применяют для проведения провокационных ингаляционных тестов у больных хроническими бронхитами с астматическим компонентом и бронхиальной астмой, а также для оценки бронхиальной реактивности. Лекарственные аэрозоли используют для некоторых видов иммунизации и вакцинации, а также для профилактики гриппа и других респираторных инфекций. Аэрозоли - эффективный и единственный метод экстренной профилактической защиты от действия бак-

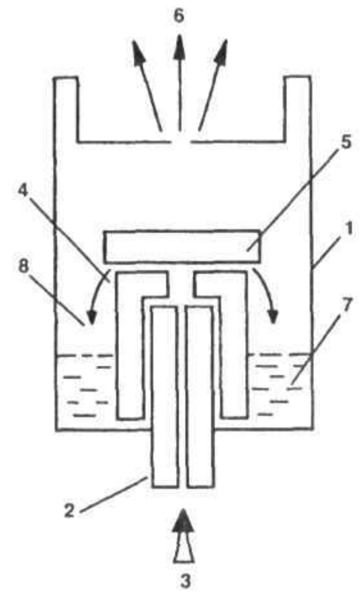


Рис. 3. Схема пневматического распылителя жидкости: 1 - корпус; 2 - воздушное сопло; 3 - подвод сжатого воздуха; 4 - жидкостное сопло; 5 - отбойник; 6 - выход потока аэрозоля; 7- раствор лекарственного препарата; 8 - возвращение уловленных грубых частиц в раствор

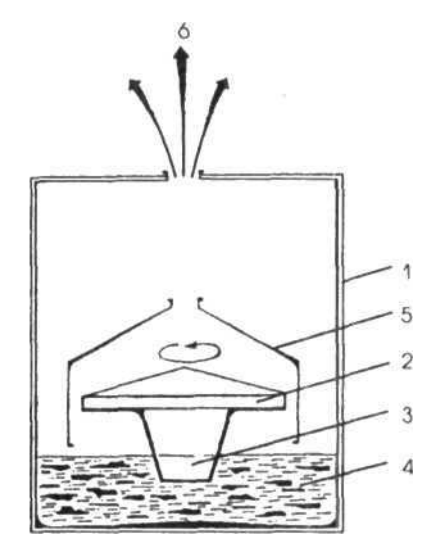


Рис. 4. Центробежный распылитель жидкости: 1 - корпус; 2 - вращающийся дисковой элемент; 3 - устройство подачи жидкости к дисковому элементу; 4 - распыляемая жидкость; 5 - отбойник; 6 - поток аэрозоля

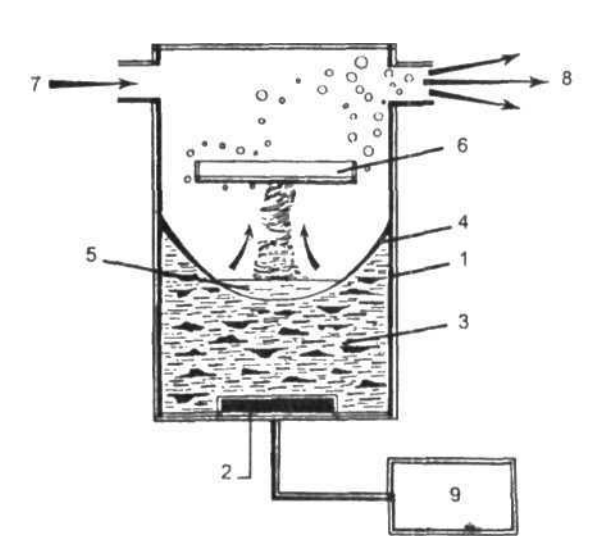


Рис. 5. Схема ультразвукового распылителя: 1 - корпус; 2 - пьезоэлектрический преобразователь; 3 - контактная жидкость (вода); 4 - проницаемая для ультразвука мембрана; 5 - раствор лекарственного препарата; 6 - отбойник; 7 - вход воздуха; 8 - выход потока аэрозоля; 9 - высокочастотный генератор

териологического оружия. Оправдал себя аэрозольный способ профилактики профессиональных заболеваний на пылевых производствах. Наконец, имеется опыт использования аэрозолей в бальнеотерапии больных на курортах. Аэрозоли считаются лучшим методом санации бациллоносителей. Они также находят все более широкое применение для дезинфекции, дезинсекции, для увлажнения и дезодорации воздуха.

Следует, однако, подчеркнуть, что применение аэрозолей в медицине может быть успешным лишь при сотрудничестве медицинских работников, физиков и химиков, поскольку оно предполагает глубокое знание физиологических особенностей дыхательного аппарата, его патологических изменений при различных заболеваниях, а также физико-химических законов образования аэрозолей и их свойств.

АЭРОЗОЛЬ МЕДИЦИНСКИЙ (аэрозоль лекарственный) - дисперсная система, в которой дисперсной фазой является одно или несколько лекарственных веществ в виде твердых или жидких частиц. Как и в других аэрозолях, дисперсионной средой здесь служат воздух, газ или смесь газов (см. *Аэрозоли).* Медицинские аэрозоли получают при помощи стационарных или портативных устройств (см. *Аэрозольные устройства).* Они преимущественно предназначены для ингаляционного введения лекарств (см. *Ингаляция).* Для получения медицинского аэрозоля и использования его ингаляционным путем применяют лекарственные вещества различных фармакологических групп: кислоты и щелочи, соли и сахара, минеральные воды, ферменты, антисептики, антибиотики, фитонциды, адреномиметики, холинолитики, антигистаминные препараты, кортикостероиды, витамины, стимуляторы ЦНС, биогенные амины, растительные и животные масла. Медицинские аэрозоли используются при многих заболеваниях (см. *Аэрозольтерапия),* но наиболее широко и с наибольшей эффективностью они применяются при заболеваниях органов дыхания. Используемые при них для ингаляционной терапии лекарственные препараты по механизму действия обычно делят на три группы:

1) средства, воздействующие на мокроту и мукокинез (муколитические препараты, увлажнители дыхательной системы, стимуляторы реснитчатого эпителия бронхов, стимуляторы кашлевого рефлекса);

2) средства, воздействующие на стенки дыхательных путей (антибактериальные препараты, противовоспалительные и противоотечные средства, бронходилятаторы);

3) средства, воздействующие на стенки альвеол (сурфактанты, пеногасители).

Действие медицинских аэрозолей зависит от фармакологических и физико-химических свойств аэрозолей, а также от функционального состояния дыхательных путей. Важно подчеркнуть, что применение медицинских аэрозолей может быть успешным лишь при хорошем знании всех их свойств и особенностей, что возможно при сотрудничестве медиков с фармацевтами, физиками и химиками.

АЭРОЗОЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА - устройства для перевода веществ в состояние аэрозолей (см.). Перевод вещества в состояние аэрозоля может быть осуществлен только в момент применения препарата. Устройства для генерирования аэродисперсных систем называются аэрозольными генераторами. Они делятся на: а) аппараты, создающие аэрозоли методом диспергирования за счет измельчения (распыления) сравнительно больших объемов жидких или твердых тел на частицы малых размеров; б) аппараты для создания аэрозолей конденсационным методом, когда коллоидно-дисперсная фаза возникает из молекулярно-дисперсной (газообразной). Для получения лекарственных аэрозолей преимущественно используется метод диспергирования.

Генераторы, используемые для получения диспергационных аэрозолей, можно разделить на три группы: механические, пнев-

матические и ультразвуковые. К механическим генераторам относят центробежные распылители и распылители прямого действия. Принцип работы центробежных распылителей состоит в том, что распыливаемая жидкость закручивается в канале или в вихревой камере и затем через сопло выбрасывается в газовую среду. При этом струя жидкости распадается на частицы, образуя аэрозоль. Распылители прямого действия основаны на выбросе из сопла незакрученной струи распыливаемой жидкости с большой линейной скоростью.

Механические распылители обладают значительной производительностью, требуют высоких давлений на распыляемую жидкость и, как правило, мало пригодны для использования в медицинской аэрозольной аппаратуре, а чаще употребляются в аппаратуре для дезинфекции и дезинсекции.

Наибольшее распространение получили пневматические генераторы, в которых распыливание осуществляется струей газа (пара). Простейший пневматический генератор работает следующим образом (рис. 1). Сжатый воздух, кислород или водяной пар поступает в воздушное сопло и выходит оттуда с большой скоростью. В результате этого происходит разрежение, и распыливаемая жидкость поднимается по жидкостному соплу, попадает в газовую среду, пульсирует и распадается на капли. Образующиеся при распаде частицы двигаются по инерции и попадают на сепаратор. Крупные частицы частично разбиваются на более мелкие, а частично осаждаются и стекают обратно, смешиваясь с распыливаемой жидкостью.

Разновидностью пневматического генератора является электроаэрозольный генератор. Сжатый газ поступает в воздушное сопло, а распыливаемая жидкость подсасывается через жидкостное сопло. В качестве сепаратора может служить шарик. На воздушное сопло подается положительный потенциал, а на жидкостное сопло и сепаратор - отрицательный. Вытекающая из сопла струя

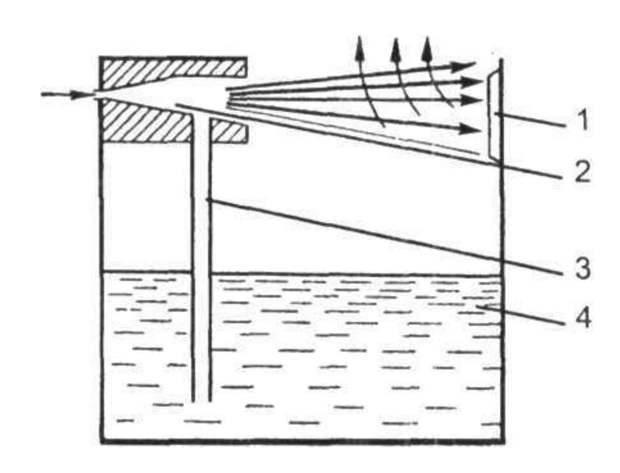


Рис. 1. Схема пневматического генератора: 1 - сепаратор (прямые стрелки указывают движение сжатого газа: изогнутые стрелки - выход аэрозоля); 2 - воздушное сопло: 3 - жидкостное сопло; 4 - распыливаемая жидкость

жидкости распадается на частицы, которые в силу электростатической индукции приобретают отрицательный заряд. Этот метод электризации частиц электростатической индукцией является наиболее распространенным в медицинской аэрозольной аппаратуре.

Для получения аэрозоля с твердой дисперсной фазой применяются пневматические центробежные (вихревые) распылители. Воздух или кислород поступает через выполненный в корпусе канал в распылительную камеру, в которой находится предварительно измельченный распыливаемый порошок. При выходе газового потока из канала, направленного по касательной к цилиндрической камере, образуется вихрь, срывающий с поверхности порошка частицы и выносящий их через выходное отверстие. В некоторых случаях применяют метод распыливания порошка, заключающийся в продувании газа через его слой.

При ультразвуковом методе генерация аэрозоля осуществляется энергией ультразвуковых колебаний с частотой от 0,8 до 2,5 мГц, фокусируемых на поверхности распыливаемой жидкости. Образующийся под действием колебаний фонтанчик распыляет-

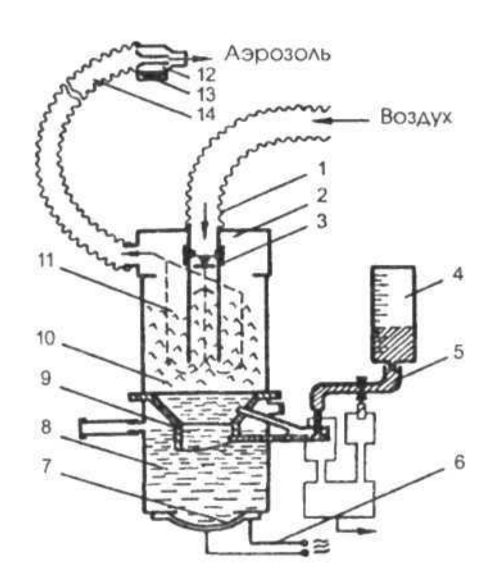


Рис. 2. Схема ультразвукового ингалятора: 1 - воздушный шланг; 2 - сосуд для аэрозоля; 3 - клапан для выдыхания; 4 - запасная емкость для медикамента; 5 - шланг для медикамента; 6 - источник питания; 7 - ультразвуковой вибратор; 8 - контактная жидкость; 9 - мембрана; 10 - лекарственный раствор; 11 - аэрозоль; 12 - мундштук: 13 - клапан для выдыхания; 14 - шланг для вдыхания

ся на аэрозольные частицы, которые потоком газа выносятся из распылительной камеры (рис. 2). Ультразвуковые генераторы обладают высокой, по сравнению с пневматическими, производительностью, а генерируемый с их помощью аэрозоль имеет узкий спектр размеров. С увеличением частоты колебаний уменьшается средний радиус аэрозольных частиц.

Один из распространенных методов получения аэрозолей - использование перегретой жидкости. Соответствующие устройства называются аэрозольными баллонами. Аэрозольный баллон объединяет в себе распылительное устройство и источник энергии. Он состоит из баллона, клапанно-распылительной системы и содержимого. Баллон, содержащий раствор, суспензию или эмульсию лекарственного препарата и пропеллент, герметически закрыт клапаном с распылительной головкой. Принцип действия аэрозольной упаковки состоит в том, что помещенный в баллон препарат смешивается со сжиженным пропеллентом, давление насыщенного пара которого в интервале температур, при которых используется аэрозольный баллон, выше атмосферного. При этом распыляемое вещество должно либо растворяться в пропелленте, либо образовывать с ним эмульсию или суспензию. Смесь выбрасывается из баллона за счет давления насыщенного пара, находящегося над жидкостью. В атмосфере смесь становится перегретой, пропеллент моментально вскипает и дробит ее на мельчайшие частицы (капельки), диаметр которых находится в пределах от 0,5 до 200 мк (в зависимости от количества пропеллента в системе). Полученные частички образуют истинный аэрозоль, в котором в качестве диспергированного вещества находится лекарственный препарат.

Этот метод широко применяется для получения фармацевтических аэрозолей - сравнительно новой лекарственной формы (см. *Фармацевтические аэрозоли).* Применение аэрозольного баллона особенно рентабельно для индивидуального использования. Аэрозольные баллоны дают возможность диспергировать в единицу времени значительное количество вещества с получением частиц сравнительно малого размера при небольших затратах энергии.

АЭРОЗОЛЬТЕРАПИЯ - физиотерапевтический метод, основанный на использовании с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями аэрозолей лекарственных веществ (см. *Аэрозоль медицинский).* Наиболее часто их применяют ингаляционным путем (путем вдыхания), поэтому аэрозольтерапию часто отождествляют с ингаляционной терапией.

Вдыхание аэрозолей - один из древнейших методов лечения. Народная медицина широко использовала аэрозоли (в виде паров разнообразных бальзамических веществ и ароматических растений, а также дыма при их сжигании - так называемые курения, окуривания) для лечения многих заболеваний.

Так, окуривание серой против миазмов и заразы упоминается еще у Гомера. Гиппократ окуривание и вдыхание горячих водяных паров рекомендовал для лечения заболеваний легких, а также предложил ряд рецептов для ингаляций. Цельс при язвах глотки советовал вдыхать горячие пары настоев трав, а Плиниус - как отхаркивающее средство дым от сосновых игл. Гален при легочной чахотке, при язвах глотки и гортани, для лечения заболеваний легких рекомендовал пребывание на морском берегу или вблизи сернистых вулканов. Применение искусственных аэрозолей в медицине началось в середине XIX в., когда во врачебную практику был введен эфирный наркоз. Активное изучение и применение лекарственных аэрозолей началось после изобретения аэрозольных устройств.

В 1908 г. Я.М. Копылов разработал ряд аппаратов для ингаляции, рекомендовал вдыхание паров с медикаментами, предложил рецептуру для ингаляции, дал классификацию наиболее употребляемых средств. В 1932 г. норвежский химик Э. Ротхейм получил патент на первый аэрозольный аппарат. Основы научно-практического изучения аэрозолей заложил Л. Дотребанд (1951), которые в дальнейшем были развиты в исследованиях М.Я. Полунова, С.И. Эйдельштейна, Ф.Г. Портнова и др. Совершенствованию и распространению аэрозольтерапии способствовали Всесоюзные конференции (1967, 1972, 1977) и Международные конгрессы (1973, 1977) по применению аэрозолей в медицине. В значительной мере благодаря им аэрозольная терапия заняла прочное место в комплексе лечебно-профилактических средств для различных разделов современной медицины.

Аэрозольтерапия имеет очевидные преимущества перед другими методами лечения, что обусловлено рядом причин:

1) лекарственное вещество попадает в организм физиологическим путем во время дыхания:

2) аэрозоли лекарственных веществ имеют более высокую химическую и физическую активность, чем обычные жидкие лекарства, вследствие возрастания при распылении суммарной поверхности дисперсной фазы;

3) лекарственные аэрозоли оказывают выраженное местное действие на слизистую оболочку дыхательных путей, что труднее достижимо при других способах лекарственной терапии;

4) лекарственное вещество в виде аэрозолей быстрее всасывается легкими, всасывающая поверхность которых (100-120 $м^2$) во много десятков раз больше всей поверхности тела (1-1,5 $м^2$);

5) аэрозоли лекарственных веществ, всасываясь через дыхательные пути, сразу попадают в лимфатическую систему легких (где частично депонируются), в кровь малого круга кровообращения, т.е. минуя печень и большой круг кровообращения, а значит почти в неизменном виде оказывают лечебное действие;

6) ингаляционная аэрозольтерапия является к тому же еще хорошей дыхательной гимнастикой, улучшающей вентиляцию легких, устраняющей застой крови в легких и улучшающей работу сердца;

7) введение лекарств в организм этим способом безболезненно, что способствует его широкому применению в микропедиатрии и педиатрии;

8) в форме аэрозолей можно использовать лекарства, употребление которых в какой-либо другой форме вызывает нежелательные реакции;

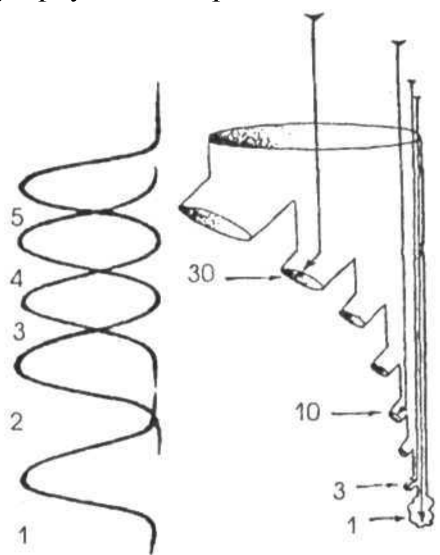
9) на аэрозольтерапию, как правило, расходуется значительно меньше препарата, чем при инъекциях и приеме внутрь, что определяет некоторые ее экономические преимущества.

Известны четыре пути использования аэрозолей в медицинской практике: внутрилегочное (интрапульмональное), транспульмональное, внелегочное (экстрапульмональное) и паралегочное (парапульмональное). В

клинической практике наибольшее значение имеют интрапульмональные и транспульмональные методики введения аэрозолей.

Для основного вида аэрозольтерапии - ингаляционной аэрозольтерапии используют частицы аэрозолей лекарственного вещества различных линейных размеров. По их убыванию выделяют следующие виды ингаляций: порошковые, паровые, тепловлажные, влажные, масляные, воздушные и ультразвуковые (рис.).

Ингаляции порошков (инсуфляции) применяют преимущественно при воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей. При использовании специальных распылителей (спитхаллеров) инсуфляции применяют при острых и хронических бронхитах. Для них используют тонко измельченный гомогенный порошок лекарственного вещества. Для инсуфляций применяют вакцины, сыворотки, сухие порошки интерферона, этазола, сульфадимезина, противотуберкулезных средств.



Масс-медианные размеры частиц аэрозоля, генерируемых при различных видах ингаляций, и область их эффективного воздействия: 1 - ультразвуковые ингаляции; 2 - воздушные и масляные ингаляции; 3 - влажные и тепловлажные ингаляции; 4 - паровые ингаляции; 5 - ингаляции порошков. Цифры справа - линейные размеры генерируемых частиц аэрозоля

Паровые ингаляции - простейший вид ингаляций, легко осуществляемый в домашних условиях. Кроме аэрозолей лекарства действующим фактором при них является водяной пар, захватывающий лекарственные вещества. Для этих ингаляций используются легко испаряющиеся лекарства (ментол, тимол, эвкалиптовое и анисовое масло и др.). Паровые ингаляции показаны при острых и хронических воспалительных заболеваниях носа, среднего уха, трахеи и бронхов, пневмониях, гриппе, профессиональных заболеваниях верхних дыхательных путей и др.

Тепловлажные ингаляции - один из наиболее распространенных видов ингаляций, для проведения которых используют нагретые до 38-42 °С аэрозоли лекарственных веществ, обладающих муколитическим и бронхолитическим действием. Такие ингаляции показаны при подострых и хронических заболеваниях носовой полости, придаточных пазух носа, среднего уха, горла, острых и хронических заболеваниях трахеи и бронхов, абсцессе легкого, пневмосклерозе, бронхиальной астме, пневмонии, гриппе и острых респираторных заболеваниях, профессиональных заболеваниях органов дыхания и др.

Влажные (увлажняющие) ингаляции назначают больным, которым противопоказаны паровые и тепловлажные ингаляции. Для этого вида ингаляций, проводимых без подогрева раствора, используются анестетики, гормоны, антибиотики, ферменты, бронхолитики, минеральные воды, растворы натрия хлорида и др. Влажные ингаляции назначают при вялотекущих и рецидивирующих воспалительных заболеваниях глотки, гортани, трахеи и крупных бронхов.

Масляные ингаляции - введение подогретых аэрозолей различных масел, которые обладают трофическим, респираторно-регенеративным и бронхопротективным действием. Их применяют при остром воспалении, выраженной атрофии слизистых дыхательных путей. С профилактической це-

лью масляные ингаляции применяют на производствах, где в воздухе имеются частицы ртути, свинца, соединения хлора, пары цинка, фосфор, фтор и его соединения, аммиак, сероводород, окись углерода, бензол и др. Вместе с тем они противопоказаны для рабочих тех производств, где в воздухе содержится много сухой пыли (мучная, табачная, цементная, асбестовая и др.).

Ультразвуковые ингаляции - использование с лечебно-профилактическими целями аэрозолей, получаемых с помощью ультразвуковых колебаний. Ультразвуковые аэрозоли отличаются узким спектром частиц, высокой плотностью и большой устойчивостью, глубоким проникновением в дыхательные пути. Для распыления ультразвуком могут применяться самые различные лекарственные вещества (кроме вязких и неустойчивых к действию ультразвука). Ультразвуковые ингаляции показаны при абсцессе легкого, пневмосклерозе, пневмонии, профессиональных заболеваниях легких.

Для аэрозольтерапии используют и фармацевтические аэрозоли, являющиеся готовой лекарственной формой, получаемой с помощью специального баллона с клапанно-распылительной системой (см. *Фармацевтические аэрозоли)*.

В механизме действия аэрозольтерапии (и электроаэрозольтерапии) наибольшее значение имеют следующие факторы: фармакотерапевтические свойства лекарственного вещества, электрический заряд, pH и температура аэрозолей.

Основную роль в действии аэрозольтерапии играет фармакологическая активность применяемого лекарственного вещества, выбор которого диктуется характером патологического процесса и целью лечения. Чаще всего для аэрозольтерапии используют щелочи или щелочные минеральные воды, растительные масла, ментол, антибиотики, протеолитические ферменты, фитонциды, антисептики, адреномиметики, холинолитики, антигистаминные препараты, витамины, биогенные амины и др. При ингаляциях аэрозоли оказывают свое действие на слизистую оболочку дыхательных путей, особенно в области их преимущественного осаждения. Всасываясь, аэрозоли оказывают местное и рефлекторное действие через рецепторы обонятельного нерва, интерорецепторы слизистой бронхов и бронхиол. Наиболее выраженное их всасывание происходит в альвеолах, менее интенсивно этот процесс идет в полости носа и околоносовых пазухах. Имеет место и гуморальное влияние фармакологических средств после их поступления в кровь.

Придание аэрозолям принудительного заряда (при электроаэрозольтерапии) усиливает фармакологическую активность лекарств, изменяет электрические процессы в тканях. Наиболее выраженные и адекватные реакции в организме вызывают отрицательно заряженные аэрозоли (см. *Электроаэрозоли)*. Они стимулируют функцию мерцательного эпителия, улучшают кровообращение в слизистой оболочке бронхов и ее регенерацию, оказывают бронхолитическое и десенсибилизирующее действие.

Действие аэрозолей зависит от температуры ингалируемых растворов. Оптимальная температура аэрозолей 37-38 °С. Растворы такой температуры вызывают умеренную гиперемию слизистой оболочки, разжижают вязкую слизь, улучшают функцию мерцательного эпителия, ослабляют бронхоспазм. Горячие растворы температурой выше 40 °С подавляют функцию мерцательного эпителия, а холодные могут вызывать или усиливать бронхоспазм.

Большую роль играют также pH и концентрация рабочего раствора. Согласно имеющимся рекомендациям оптимальным считается pH 6,0-7,0, а концентрация ингалируемого раствора не должна быть выше 4 %. Высококонцентрированные растворы с неоптимальным pH отрицательно влияют на мерцательный эпителий и аэрогематический барьер легких.

При наружной аэрозольтерапии увеличивается площадь контакта поврежденных участков тела с активными частицами лекарственных веществ. Это приводит к ускорению их всасывания и снижению латентного периода лечебного действия при ожогах, ранах, отморожениях, инфекционных и грибковых поражениях кожи и слизистых оболочек. Применение аэрозольтерапии прежде всего рассчитано на усиление и ускорение специфических фармакологических (вазоактивный, противовоспалительный, бронходренирующий и др.) эффектов используемых лекарственных веществ.

Аэрозоли готовят непосредственно в момент применения с помощью аэрозольных генераторов. Они могут быть диспергирующими (измельчающими, распыляющими) и конденсирующими (или коагулирующими). В медицинской практике для аэрозольтерапии обычно используются диспергирующие аэрозольные генераторы. По способу генерирования аэрозолей они делятся на: 1) механические (центробежные, в которых жидкость срывается с вращающегося диска и распадается на мелкие частицы); 2) пневматические (сопловые) - источником распыления является сжатый газ (от компрессора, баллона, груши) или давление пара; 3) ультразвуковые, в которых образование аэрозолей происходит под действием высокочастотных механических колебаний (ультразвука); 4) пропеллентные, в которых диспергирование частиц лекарственного вещества осуществляется за счет возгонки пропеллентов.

По мобильности аэрозольные ингаляторы подразделяются на портативные и стационарные. Первые являются аэрозольными генераторами закрытого (индивидуального) типа. К ним относятся ингаляторы ультразвуковые («Туман», «Бриз», «Муссон», «Тайга», Nebatur), паровые (ИП-1, ИП-2, «Бореал»), компрессорные (Heyr, Medel, Pari и др.) и пневматические (ИС-101, ИС-101П, «Инга»). Стационарные аппараты (УИ-2, «Аэрозоль У-2», TUR USI-70) предназначены для групповой (камерной) аэрозольтерапии и являются генераторами открытого типа В домашних условиях используют простейшие карманные ингаляторы (ИКП-М, ИКП-М-2, ИКП-М-3, ингалятор Махольда и др.).

Аэрозольтерапию проводят через 1-1,5 ч после приема пищи, в спокойном состоянии больного, без затруднения дыхания одеждой или галстуком. Во время процедуры пациент не должен отвлекаться разговорами или читать. Непосредственно после ингаляций не следует разговаривать, петь, курить, принимать пищу в течение 60 мин. Во время курса ингаляционной терапии ограничивают прием жидкости, не рекомендуется курить, принимать соли тяжелых металлов, отхаркивающие средства, полоскать рот перед ингаляциями растворами перекиси водорода, перманганата калия и борной кислоты. Аэрозольтерапию можно комбинировать со многими физиотерапевтическими процедурами. Ее назначают после светолечения, теплолечения и электротерапии. После паровых, тепловых и масляных ингаляций не следует делать местные и общие охлаждающие процедуры. При болезнях носа, околоносовых пазух вдох и выдох следует делать через нос, без напряжения. При заболеваниях глотки, гортани, трахеи и крупных бронхов после вдоха необходимо задержать дыхание на 1-2 с, а затем сделать максимальный выдох (лучше через нос). Для повышения проникающей способности аэрозолей перед процедурой следует принять средства (бронходилятаторы) или процедуры (дыхательная гимнастика), улучшающие бронхиальную проходимость. После процедуры необходим отдых в течение 10-20 мин. При назначении ингаляций антибиотиков следует определять чувствительность к ним микрофлоры и собрать аллергоанамнез. Бронхолитики для аэрозольтерапии подбираются индивидуально на основании фармакологических проб.

При использовании для ингаляции нескольких лекарственных веществ необходи-

мо учитывать не только фармакологическую, но и физическую и химическую совместимость. Несовместимые лекарства в одной ингаляции применяться не должны.

При групповых ингаляциях больных располагают на расстоянии 70-120 см от аэрозольного генератора. Наружную аэрозольтерапию выполняют путем распыления аэрозолей на поверхность кожи или слизистых оболочек. Сопло генератора аэрозолей при этом устанавливают на расстоянии 10-20 см от орошаемой поверхности. После процедуры на зону воздействия накладывают стерильную повязку, смоченную раствором распыляемого лекарства. Детям аэрозольтерапию можно проводить с первых дней жизни. При этом ингаляции проводят, используя специальные приспособления («домик», колпак или бокс) для одного ребенка или группы детей.

Аэрозольтерапию проводят ежедневно или через день. Продолжительность ингаляции колеблется от 5-7 до 10-15 мин. На курс лечения назначают от 5 до 20 процедур. При необходимости курс лечения можно повторить через 2-3 недели. Аэрозольтерапию проводят в специально оборудованных помещениях площадью не менее 12 $м^2$ с эффективной системой вентиляции.

Аэрозольтерапия показана при острых, подострых и хронических воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей, бронхов и легких, профессиональных заболеваниях органов дыхания, туберкулезе верхних дыхательных путей и легких, бронхиальной астме, острых и хронических заболеваниях среднего уха и околоносовых пазух, гриппе и других респираторных вирусных инфекциях, артериальной гипертензии, ранах, ожогах, трофических язвах, некоторых кожных заболеваниях.

Противопоказаниями для аэрозольтерапии являются: спонтанный пневмоторакс, гигантские каверны в легких, распространенная и буллезная формы эмфиземы, бронхиальная астма с частыми приступами, легочно-сердечная недостаточность III ст., легочное кровотечение, артериальная гипертензия III ст., распространенный и выраженный атеросклероз, заболевания внутреннего уха, туботит, вестибулярные расстройства, эпилепсия, индивидуальная непереносимость ингалируемого лекарственного вещества.

АЭРОИОН (греч. *aer* - воздух + *ion* - идущий) - частица воздуха, несущая на себе электрический заряд. По существу аэроины являются заряженными молекулами газов воздуха, возникающими в результате ионизации. Ионизация молекул воздуха обусловлена действием различных физических факторов (солнечная радиация, космическое излучение, электрическое поле высокой напряженности, радиоактивное излучение и др.). Под их влиянием в атмосферном воздухе образуются одновременно положительно и отрицательно заряженные ионы. В нормальных условиях в 1 $см^3$ воздуха содержится около 750 положительных и 650 отрицательных ионов. Их радиус не превышает $6,6 \times 10^{-10}$ м, а средняя продолжительность активного состояния - 10-20 мин. Число и соотношение аэроионов в воздухе зависит от многих причин: метеорологических и геофизических условий, времени года, часов суток, влажности и загрязненности воздуха. Ионизация воздуха повышена на склонах высоких гор, в долинах, у водопадов, на берегах горных рек, морей и океанов, у фонтанов и т.д. Воздух можно обогатить ионами и искусственным путем с помощью специальных приборов - аэроионизаторов (см. *Аэроионизатор)*.

Физическая сущность процесса аэроионизации заключается в действии на молекулы газов воздуха различных ионизирующих факторов, в результате чего происходит отрыв электрона от молекулы и она становится положительно заряженной, а оторвавшийся свободный электрон, присоединившись к одной из нейтральных молекул, сообщает ей отрицательный заряд. А.Л. Чижев-

ский показал, что отрицательные аэроионы представлены преимущественно кислородом, а положительные аэроионы образуются в основном из углекислого газа. Отрицательные и положительные аэроионы в воздухе могут рекомбинировать между собой, а также взаимодействовать со взвешенными в воздухе частицами, нейтральными молекулами, образуя легкие и тяжелые аэроионы.

Атмосферный воздух всегда содержит одновременно отрицательные и положительные частицы, т.к. естественная ионизация является биполярной. Степень и направленность ионизации оценивается по коэффициенту униполярности, который является отношением числа положительных ионов к числу отрицательных в единице объема воздуха. Коэффициент униполярности, как правило, несколько больше единицы (1,1-1,2).

Являясь заряженными частицами, аэроионы перемещаются в воздухе по силовым линиям электромагнитного поля, что позволяет при необходимости создавать направленный поток аэроионов и воздействовать на нужный объект, в т.ч. и на человека. Плотность потока аэроионов может достигать 3×10^5 зарядов на 1 $см^2$ поверхности кожи.

Уже вскоре после открытия аэроионов Эльстером и Гейтелем (1899) многие исследователи обратили внимание на их большое биологическое значение. А.П. Соколов (1903) в общих чертах сформулировал представление о влиянии аэроионов на организм, а Чижевский не только сформулировал проблему аэроионизации (аэроионификации), глубоко изучил ее, но и впервые доказал, что влияние воздуха на организм определяется соотношением в нем отрицательных и положительных аэроионов. Он установил, что отрицательные аэроионы действуют благотворно, а положительные - неблагоприятно. Этим было положено начало использованию аэроионов с лечебно-профилактическими целями.

Отрицательные аэроионы вызывают важные в физиологическом отношении изменения: нормализуют артериальное давление; углубляют и урежают дыхание; повышают аппетит и улучшают процессы пищеварения; понижают скорость оседания эритроцитов; повышают электрический потенциал тканей, снижают уровень свободных радикалов в них; стимулируют метаболические процессы в организме, снижают концентрацию сахара и холестерина в крови; повышают активность гена-регенератора, чем способствуют замедлению процессов старения в организме; тормозят рост микробов в питательных средах и др.

Влияние аэроионов на организм происходит двумя путями: рефлекторным (раздражение рецепторов кожи и легочных интерорецепторов) и гуморальным (вследствие проникновения аэроионов в организм и участия в электрообмене). Столь разностороннее влияние аэроионов на организм послужило основанием для использования их не только с лечебными (см. *Аэроионотерапия)* и профилактическими (см. *Аэроионопрофилактика)* целями, но и для широкого применения их в различных областях народного хозяйства.

Аэроионизация, по мнению Чижевского, в промышленности может быть использована для следующих целей: обеспыливания заводов, изготавляющих высокочувствительные приборы, полупроводники, антибиотики и др.; обеспыливания цехов фабрик и заводов при больших концентрациях пыли; борьбы с загрязнением воздуха городов путем оснащения аэроионизаторами фабричных и заводских труб; освобождения воздуха от радиоактивной пыли на атомных электростанциях и в научно-исследовательских лабораториях по изучению ядерных реакций; в герметических кабинах высотных самолетов, в подводных лодках, в кислородных приборах космических кораблей; стерилизации воздуха в микробиологических лабораториях. В сельском хозяйстве аэроионизацию используют для увеличения продуктивности животноводства и борьбы с эпизо-

тиями, стимуляции роста растении, усиления летной активности пчел и др.

АЭРОИОНИЗАТОР - генератор аэроионов для искусственной ионизации воздуха. Одним из первых аэроионизаторов, созданных в СССР, был электрический ионизатор А.П. Соколова (1925), усовершенствованный позднее А.Л. Чижевским (1928). Ионизация воздуха в нем достигалась за счет высоковольтного (70-80 кВ) разряда с металлических остроконечных стержней, укрепленных на подвешенной под потолком металлической сетке - «люстре». В современных электрических ионизаторах напряжение на коронирующих электродах не превышает 2,5-3 кВ. Эти ионизаторы называют еще электроэффлювиальными. В зависимости от физического фактора, используемого для получения аэроионов (см. *Аэроион, Аэроионизация),* различают аэроионизаторы электрические (высоковольтные, коронные), гидродинамические (гидроаэроионизаторы), радиоизотопные, термоэлектронные, ультрафиолетовые и комбинированные.

Из электрических аэроионизаторов ранее наиболее широко использовали аэроионизаторы конструкции М.А. Равича (АИР-2) и Х.Ф. Таммета (ККИ-2М). Концентрация аэроионов в 20 см от аэроионизатора составляла 1-2 млн. в 1 см^3 воздуха при почти полной их униполярности. В последние годы наибольшее распространение, особенно в домашних условиях, получили различные модификации «люстры Чижевского» - «Элион-132Ш», «Элион-132», «Эффлювион», «Венец», а также аппараты «Аэровион», АЭТИ-01 и др.

Довольно большое распространение получили гидроаэроионизаторы группового и индивидуального пользования (ГАИ-Ч-6, ГАИ-7, Серпухов-1 и др.). Концентрация гидроаэроионов при работе гидроаэроионизатора Е.А. Чернявского ГАИ-Ч-6 составляет от 20 до 130 тыс. отрицательных и от 4 до 25 тыс. положительных в 1 см^3 воздуха. При работе аэроионизатора Серпухов-1 концентрация аэроионов в 20 см от прибора составляет около 500 тыс. отрицательных и 100 тыс. положительных в 1 см^3 воздуха. К радиоизотопным аэроионизаторам относится прибор А.Б. Вериго, основанный на использовании ионизирующей способности солей радия, и β-лучевой генератор Н.И. Штейнбока. Последний аэроионизатор позволяет добиться высокой концентрации аэроионов (около 1 млн. в 1 см^3) при очень высокой степени униполярности. В термоэлектронных аэроионизаторах используется эффект термоэлектронной эмиссии раскаленных металлов. Применяются они в основном для исследовательских целей. На использовании ионизирующей способности коротковолновых УФ-лучей основаны аэроионизаторы Я.Ю. Рейнета и П.К. Прюллера. Этот тип аэроионизаторов используют для ионизации воздуха больших помещений. Измерение концентрации аэроионов в воздухе производят с помощью счетчиков и спектрометров ионов.

АЭРОИОНИЗАЦИЯ (греч. *aer*- воздух + ионизация) - процесс образования ионов вследствие ионизации газов воздуха. Физическая сущность аэроионизации заключается в действии на молекулы газов воздуха различных внешних ионизирующих факторов, в результате чего происходит отрыв электрона от молекулы и она становится положительно заряженной (положительный аэроион), а оторвавшийся свободный электрон, присоединившись к одной из нейтральных молекул, сообщает ей отрицательный заряд (отрицательный аэроион). Различают естественную и искусственную аэроионизацию. Основными естественными источниками ионизации атмосферы являются: космические лучи, действующие во всей толще атмосферы; излучение радиоактивных веществ, находящихся в земле и в воздухе; УФ- и корпускулярное излучение Солнца, ионизирующее действие которого проявляется главным образом на высоте 50-60 км. К ионизи-

рующим факторам относятся также: так называемые тихие электрические разряды у крон высоких деревьев и на вершинах гор, возникающие при больших значениях напряженности электрического поля атмосферы; распыление и разбрызгивание воды у горных рек и водопадов, фонтанов, во время прибоев у побережья морей и океанов.

Наряду с процессом образования ионов в атмосфере беспрерывно происходит процесс их рекомбинации: соединяясь между собой, аэроионы противоположного знака образуют нейтральную молекулу. Для процессов образования и рекомбинации ионов в свободной атмосфере важное значение имеют метеорологические условия - атмосферное давление, температура и влажность воздуха, облачность, ветры, грозы, дожди.

У поверхности земли в обычных условиях содержится около 450-500 пар легких ионов в 1 $см^3$. Однако имеются местности, где в силу особых географических условий число легких аэроионов значительно выше. Такие местности и пытаются использовать с лечебными целями. Создать повышенную концентрацию аэроионов (в помещении) можно и искусственно с помощью специальных устройств, называемых аэроионизаторами (см. *Аэроионизатор)*. По А.Л. Чижевскому, аэроионизатор не должен быть источником: 1) высокочастотного электромагнитного или постоянного пульсирующего поля, оказывающего вредное влияние на организм; 2) радиоактивных излучений; 3) УФ-излучения, озона и азотистых соединений; 4) частиц воды, пара или влажности, лежащей вне зоны физиологического комфорта (40-60 % относительной влажности); 5) повышения температуры окружающего воздуха выше, чем температура зоны гигиенического комфорта.

Различают пять основных способов аэроионизации.

1. Гидроионизационная аэроионизация. В ее основе лежит ионизация воздуха путем распыления в нем воды (баллоэлектрический эффект). Она подается под определенным давлением через специальные форсунки. На этом принципе основана работа аэроионизаторов конструкции А.А. Микулина, гидроаэроионизатора Серпухов-1, ГАИ-4, ГАИ-4У и др.

2. Термоэлектронная аэроионизация. Ионизация воздуха осуществляется при нагревании металла до 1000-1200 °С. За счет эффекта термоэлектронной эмиссии образуются электроны, которые, соединяясь с молекулами газов воздуха (в основном с молекулами кислорода), образуют отрицательные аэроионы.

3. Ультрафиолетовая аэроионизация. В основе этого способа лежит ионизация воздуха УФ-излучением. Недостатком его является образование большого количества озона.

4. Радиоизотопная аэроионизация. Ионизация воздуха осуществляется за счет радиоактивного излучения, источником которого являются радиоактивные элементы. В аппарате А.Б. Вериго, например, источником радиоактивного излучения являются соли радия, а в ионизаторе Н.И. Штейнбока - стронций-90.

5. Электроэффлювиальная аэроионизация. Суть способа заключается в создании ионизирующих электрических разрядов в воздухе с помощью электродов, сделанных из металлических игл. которые имеют очень малый радиус кривизны острия и находятся под постоянным (отрицательным) напряжением. Различают дуговой, искровой и коронный электрические разряды. При дуговом и искровом разряде высокой интенсивности вместе с аэроионами кислорода в воздухе образуются озон и окислы азота. При использовании коронного разряда образования в воздухе этих соединений не происходит. Подача высокого напряжения на электрод сопровождается эмиссией электронов с острия электрода в воздух и образованием отрицательных аэроионов. Повышение напряжения на электродах увеличивает

эмиссию электронов в воздушное пространство. На этом принципе основана работа большинства аэроионизаторов, применяемых в лечебно-профилактических учреждениях (см. *Аэроионотерапия)* и на дому.

АЭРОИОНОПРОФИЛАКТИКА - один из методов профилактики, основанный на воздействии на организм ионизированного воздуха. Идея аэроионопрофилактики болезней впервые была выдвинута А.Л. Чижевским еще в 1930-х годах. По его мнению, аэрононизаторами должны быть оснащены все помещения, где работают люди: транспорт, библиотеки, концертные залы, школы, детские дошкольные учреждения, спортивные залы и другие места, где наблюдается скопление людей. Необходимость аэроионизации таких помещений обусловлена тем, что каждый человек выбрасывает при одном выдохе 1,5 х 10^8 положительных аэроионов, которые делают воздух «мертвым» и нарушают физиологические функции, ухудшают самочувствие и работоспособность.

Аэроионизация, проводимая с профилактическими целями, значительно сокращает число сезонных заболеваний (артриты, ангины, грипп), ослабляет метеопатологические реакции у метеочувствительных людей, снижает заболеваемость детей респираторными заболеваниями, повышает их умственную и физическую работоспособность. Аэроионизация в палатах лечебных учреждений облегчает течение заболеваний и ускоряет выздоровление больных. Профилактическая аэроионизация замедляет развитие атеросклероза, предотвращает сердечно-сосудистые катастрофы, укрепляет здоровье и продлевает жизнь.

Аэроионопрофилактика проводится но тем же методикам и с использованием тех же аэроионизаторов, что и аэроионотерапия (см.). Профилактическая доза должна быть в 10 раз меньше лечебной и составляет 2 биологические единицы аэроионизации (1 БЕА составляет 8 х 10^9 аэроионов). Зная производительность аэроионизаторов, которая указывается в паспорте к аппарату, легко рассчитать продолжительность процедуры в конкретных условиях ее проведения, необходимую для получения профилактической дозы. При этом оптимальной концентрацией аэроиоиов в воздухе считается 10^4 - 10^3 в 1 $см^3$. Такая концентрация отрицательных аэроионов обычно определяется в воздухе за городом и считается оздоравливающей.

АЭРОИОНОТЕРАПИЯ (греч. a*er* - воздух + *ion* - идущий + *therapeia* - лечение) - воздействие с лечебно-профилактическими целями ионизированным воздухом. При этом действующим фактором являются преимущественно отрицательные аэроионы (см. *Аэроион).* Различают аэроионотерапию с использованием естественной и искусственной аэроионизации (см.). Естественная заключается в длительном пребывании в местностях с чистым, обогащенным аэроионами воздухом (в горах, вблизи водопадов, у побережья моря или океана во время прибоев и т.п.). Для искусственной аэроионизации применяют специальные генераторы аэроионов и аэроионизаторы.

Для лечебных целей применяют различные типы аэроионизаторов, при конструировании которых использованы физические явления, вызывающие ионизацию воздуха (см. *Аэроионизатор).* Наибольшее распространение среди них получили электроэффлювиальные аэроионичаторы, где аэрононы образуются вследствие действия постоянного электрического ноля высокой частоты. К ним относятся ионизатор А.Л. Чижевского, аэроионизатор М.А. Равича АИР-2, «Аэровион», «Эффлювион». «Гиппократ». АЭТИ-01, различные типы «люстры Чижевского», «Биобриз» и др. Источником аэроионов являются также аппараты для франклинизации и аэроионизации АФ-3-1, ФА-5-3, ЭЭФ-01. Эти аппараты генерируют преимущественно аэроионы отрицательного знака (коэффициент униполярности 0,1-0,2). Концентрация аэроионов определяется с помощью ауро-

ионометров «Сапфир-3К», А.И. Ибрагимова и др.

Аэроионотерапию можно проводить в виде групповых и индивидуальных воздействий (преимущественно через дыхательные пути). При применении генераторов аэроионов группового пользования пациентов усаживают по кругу на определенном расстоянии от аппарата (в соответствии с инструкцией к аппарату). Воздействие длится 10-20 мин. На курс лечения назначают 15-20 процедур при проведении их ежедневно или через день. При применении аэроионтаторов индивидуального пользования расстояние от пациента до генератора может составлять от 10 до 70 см в зависимости от назначенной дозы и мощности генератора аэроионов. При проведении процедур в виде аэроингаляций поза больного должна быть наиболее удобной для максимального вдоха. Дышать рекомендуется спокойно, через нос, время от времени делая глубокие вдохи.

Терапевтической дозой, по мнению Чижевского, следует считать концентрацию отрицательных ионов от 10^4 до 10^7 в 1 $см^3$ при экспозиции от 5 до 60 мин. В 1939 г. по предложению Чижевского было введено понятие биологической единицы аэроионизации (БЕА). За 1 БЕА он рекомендовал принять величину 8 х 10^8 аэроионов. Лечебная доза должна составлять около 20 БЕА за процедуру. Курс лечения состоит из 10-20 процедур. При необходимости повторный курс аэроионотерапии назначают через 3-5 месяцев. Учитывая возможность адаптации организма к действию аэроионов, их дозу целесообразно увеличивать от процедуры к процедуре. Это достигается увеличением продолжительности процедуры и приближением пациентов к генератору аэроионов.

Местные процедуры аэроионотерапии осуществляют при помощи специальных генераторов, создающих направленный поток аэроионов на определенный участок поверхности тела. Метод аэроионного массажа заключается в «массировании» различных областей тела потоком униполярно ионизированного воздуха. Струя воздуха, направленная при аэроионном массаже на кожные покровы, содержит около 5 млн. отрицательных аэроионов. Продолжительность процедуры 5-10 мин. Курс лечения 10-12 процедур. Оказывая влияние на нервные окончания в коже, аэроионный массаж уменьшает болевые ощущения и тонизирующе действует на сердечно-сосудистую систему. Местную аэроионотерапию области ран, трофических язв и ожогов часто проводят при помощи специальных игольчатых электродов на аппаратах для франклинизации. При этих процедурах электрод располагают на расстоянии 10-12 см от области воздействия. Продолжительность процедуры составляет 10-15 мин. На курс лечения назначают 15-20 ежедневных процедур.

Аэроионотерапия должна проводиться в хорошо проветренном помещении: не должно быть повышенной влажности, запыленности воздуха, сквозняков. Пол в помещении должен быть деревянным или покрытым линолеумом. Аэроионизатор должен располагаться на расстоянии не менее 1 м от стен, мебели и осветительных приборов, а от компьютеров и электронной аппаратуры - на расстоянии 2-2,5 м. Нельзя устанавливать возле аэроионизаторов металлические предметы. На аэроионизатор не должны попадать прямые солнечные лучи.

Аэроионотерапия может назначаться как самостоятельный метод лечения, а может применяться в комплексе с другими лечебными мероприятиями, в т.ч. с физиотерапевтическими методами. Наиболее часто ее комбинируют с различными видами лазеротерапии, магнитотерапией, ультразвуковой и импульсной терапией.

Основными лечебными эффектами аэроионотерапии считают местный анальгетический, метаболический, иммуностимулирующий, бронходренирующий, вазоактивный, бактерицидный. Она стимулирует репара-

тивные процессы в тканях, ускоряет заживление ран, обладает гипотензивным и десенсибилизирующим действием, оказывает благоприятное влияние на функциональное состояние организма в целом и его отдельных систем.

Показания: артериальная гипертензия в начальных стадиях, бронхиальная астма (без явлений легочно-сердечной недостаточности), озена, острые и хронические заболевания дыхательных путей (респираторные заболевания, ларингиты, трахеиты, фарингиты, острые и хронические бронхиты, бронхоэктатическая болезнь, пневмония), нервные болезни (мигрень, неврастения, невралгии), язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, длительно незаживающие инфицированные раны, трофические язвы, ожоги, экзема, нейродермит, угревая сыпь и др.

Противопоказания: сердечно-сосудистая недостаточность II и III ст., активный туберкулез, активная фаза ревматизма, злокачественные и доброкачественные новообразования, кровотечения и подозрения на них, эпилепсия, депрессивные состояния, эмфизема легких, тяжелые органические заболевания нервной системы, тяжелые формы бронхиальной астмы, повышенная чувствительность к ионизированному воздуху.

АЭРОПРОФИЛАКТИКА - один из методов климатопрофилактики, в основе которого лежит воздействие на организм открытым свежим воздухом. Чаще всего используют с целью закаливания (см. *Закаливание человека)* или профилактики некоторых заболеваний. Наиболее часто с этой целью применяют воздушные ванны (см. *Аэротерапия).*

Начинают закаливание приемом воздушных ванн в помещении с температурой воздуха не ниже 17 °С. Первые ванны не должны продолжаться более 5-10 мин. В дальнейшем продолжительность процедуры увеличивают с каждым днем на 5 мин, доводя ее до 60 мин и более. Далее можно переходить к воздушным ваннам более низких температур. При закаливании в оптимальном режиме используют главным образом умеренно холодные воздушные ванны (9-16 °С). Во время воздушной ванны организм не доводят до озноба. Чтобы предотвратить его, делают несколько физических упражнений, пробежки или самомассаж.

Одним из элементов закаливания являются контрастные воздушные ванны. Суть их состоит в том, что закаливающийся из теплого помещения выходит на улицу (балкон), где находится до появления «гусиной кожи», после чего возвращается в комнату. И так повторяют 5-6 раз. Чем больше перепад температуры, тем короче контрастная процедура. Кроме воздушных ванн для закаливания и аэропрофилактики в целом можно использовать сон на свежем воздухе или в постоянно проветриваемом помещении. Ночной сон проходит при открытой форточке или открытом окне круглый год. Сон на открытом воздухе нужно начинать летом при температуре 16-18 °С. По мере снижения температуры теплозащитные свойства одеял или спального мешка следует увеличивать, чтобы во время сна не ощущалось действие холода. При температуре воздуха 5 °С сон на балконе следует прекратить. И только в специально оборудованных помещениях и при специальных закаливающих мероприятиях процедуры проводят и при более низких температурах. Показателем эффективности закаливания является улучшение сна, повышение жизненной активности, работоспособности, улучшение настроения и аппетита, сокращение простудных заболеваний и обострений патологического процесса.

АЭРОСОЛЯРИЙ (греч. *aer* - воздух + лат. *solarium* - терраса, плоская крыша) - специально оборудованные площадка или помещение, предназначенные для приема солнечных (см. *Гелиотерапия)* и воздушных (см. *Аэротерапия)* ванн.

АЭРОСОЛЯРИИ

Летний аэросолярий размещают на ровной, открытой, ориентированной на юг или юго-восток площадке в парке, лесу, на берегу моря или реки, вдали от проезжих дорог и промышленных предприятий. Для защиты от ветра аэросолярий ограждается легкими жалюзийными щитами или кустарником. Для предупреждения охлаждения от земли (особенно на севере и в средней полосе) и перегрева (на юге) поверхность площадки должна иметь травяной покров или деревянный настил со стоками для воды. Не рекомендуется применять покрытие из бетона и асфальта.

В аэросолярии оборудуется хорошо освещаемая солнцем площадка для приема солнечных ванн (солярий) и защищенная от прямых солнечных лучей и избытка солнечной радиации площадка для проведения воздушных ванн (аэрарий). На одно место должно приходиться в солярии 6-8 $м^2$, в аэрарии - 4-5 $м^2$. Соотношение мест в солярии и аэрарии рекомендуется 2:1 для средней полосы и 1:2 для юга. Аэросолярий делится на мужское и женское отделения. В аэросолярии размещаются медпункт, где находится аптечка для оказания неотложной помощи, метеорологическая и дозиметрическая аппаратура, радиоузел для оповещения о дочировке солнечных и воздушных ванн, правилах их приема, помещение для хранения белья. В аэросоляриях устраивается душ, обычно с солнечным нагревом воды. Для приема воздушных ванн аэросолярий оборудуется навесами с односкатной, прерывистой двускатной и трехскатной крышами (из дерева, шифера или плотной ткани), обеспечивающими необходимую вентиляцию (рис. 1). Высота навесов 4-5 м, разрывы в кровле 50-70 см.

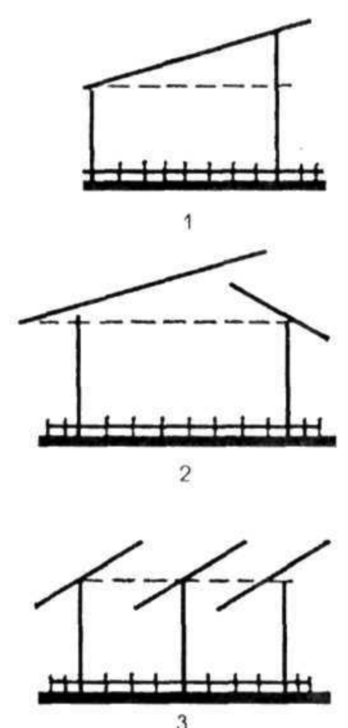


Рис. 1. Различные типы навесов для приема воздушных ванн: 1 - с односкатной крышей; 2 - с прерывистой двускатной крышей; 3 - с трехскатной крышей

Для приема солнечных ванн прямой радиации устанавливают топчаны высотой не менее 40 см, оборудованные защитными надголовниками. Для приема солнечных ванн ослабленной радиации применяются тенты из материала, задерживающего часть солнечных лучей, или ячеистые крыши, создающие на теле чередование участков, освещенных солнцем и находящихся в тени. Топчаны оборудуются жалюзийными экранами. Изменяя высоту, угол наклона жалюзи, можно регулировать интенсивность солнечной радиации. Имеются также модели топчанов, которые вращаются по ходу движения солнца, и так называемые универсальные топчаны - вращающиеся с жалюзийными экранами. Для ослабления солнечной радиации применяют тенты-зонтики с вырезами, при вращении которых создается чередование света и тени с определенной частотой. Для солнечных ванн рассеянной радиации устраивают специальные, смонтированные на нужной высоте и вращающиеся на шарнирах тенты. Такие тенты могут быть группового (рис. 2) или индивидуального пользования. При выборе материалов для тентов следует помнить: белое льняное покрытие пропускает 37 % прямой солнечной радиации, белое шелковое полотно - 46 %, синий сатин - 21 %,

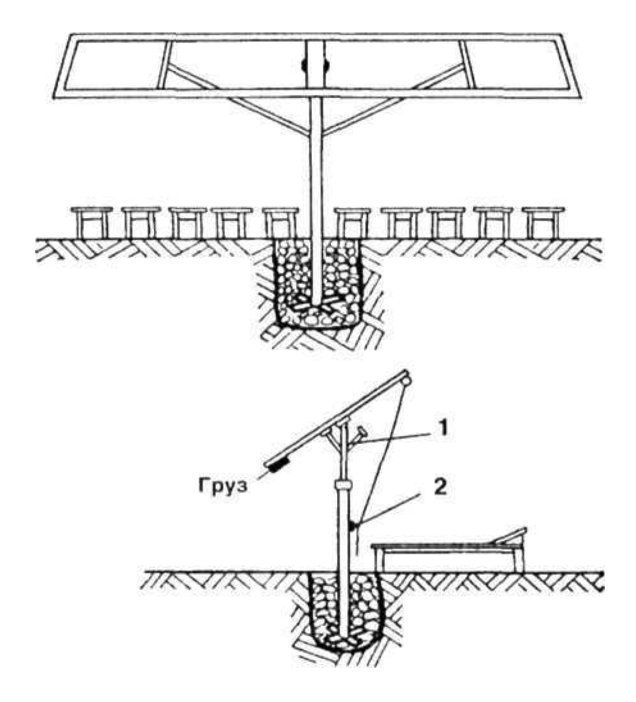


Рис. 2. Схематическое устройство группового тента для приема солнечных ванн рассеянной радиации (вверху - общий вид, внизу - устройство для наклона тента): 1 - ограничитель; 2 - веревка и крючок для регулирования наклона

марля в один слой -47 %, в два слоя - 21 %. Используемые для тентов пластические материалы не только ослабляют излучение, но и задерживают избирательно лучи. Имеет значение и цвет тента: пластик красного цвета может вызывать раздражение, а голубой и зеленый - успокаивать.

На южных приморских курортах устраивают надводные аэросолярии, микроклиматические условия которых обеспечивают хорошее проветривание; в таких аэросоляриях дополнительно действуют такие лечебные факторы, как аэрозоли морских солей и аэрогидроионы.

Зимний аэросолярий устраивают на плоских крышах зданий в застекленных верандах с раздвижными стенами, где создают необходимые микроклиматические условия. В открытых зимних аэросоляриях для проведения климатолечебных процедур топчаны оборудуются защитными устройствами по типу «люфт-бокса» (проволочный каркас, обтянутый полиэтиленовой или поливиниловой пленкой) или устанавливают топчаны в специальные кабины, обтянутые пленкой, пропускающей УФ-лучи. Со временем проницаемость пленки для УФ-излучения снижается, поэтому не реже одного раза в месяц рекомендуется ее менять. Для северных районов разработаны специальные климатокабины, позволяющие проводить гелиотерапию при температуре до -20 °С в достаточно комфортных условиях.

АЭРОТЕРАПИЯ (греч. *aer* - воздух + *therapeia* - лечение; воздухолечение) - использование с лечебно-профилактическими целями воздействия открытым свежим воздухом. Аэротерапия - один из основных методов климатотерапии (см.). Элементом аэротерапии можно считать действие свежего воздуха во время прогулок, экскурсий, спортивных игр и т.д. К специальным видам аэротерапии относятся:

1) длительное пребывание (включая сон) на открытых верандах, балконах, в специальных климатопавильонах в дневное и ночное время (дозированная и круглосуточная аэротерапия). Больные и отдыхающие при этом одеты в соответствии с сезоном, во время лежания или сна укрываются в зависимости от погодных условий и периода года. Аэротерапию можно проводить в палатах при открытых окнах, фрамугах, дверях, хотя это менее эффективно, чем пребывание на веранде или в климатопавильоне;

2) пребывание (сон) на берегу моря - разновидность аэротерапии, при которой на организм человека воздействует морской воздух, насыщенный солями, озоном, аэроионами, фитонцидами морских водорослей;

3) аэрофитотерапия - вдыхание воздуха, насыщенного летучими ароматическими веществами, выделяемыми растениями (фитонциды, терпены, эфирные масла и др.). С этой целью больные и отдыхающие находятся в специальных зонах парка или оранжереях со специально подобранными растениями (см. *Аэрофитотерапия);*

4) воздушные ванны - дозированное воздействие свежего воздуха на организм полностью или частично обнаженного человека.

Действие аэротерапии связано с эффектом охлаждения и с повышенным обеспечением организма кислородом. Эффект охлаждения обусловлен раздражением воздухом кожных рецепторов открытых участков тела и нервных окончаний слизистой оболочки верхних дыхательных путей. Оно может быть длительным и непрерывным (при дозированной и круглосуточной аэротерапии) либо кратковременным, но систематически повторяющимся (при воздушных ваннах). При этом повышается порог чувствительности рецепторов и тренируются все связанные с ними механизмы терморегуляции, способствуя закаливанию организма и повышению его устойчивости к охлаждению. Под влиянием охлаждения стимулируются также обменные процессы, увеличивается потребление кислорода тканями, повышается уровень газообмена и улучшается кровоснабжение внутренних органов, нормализуется тонус нервной системы, тонизируется мышечная система. При переохлаждении, которое не допускается при аэротерапии, наоборот, вместо стимуляции важнейших жизненных функций организма наблюдается угнетение адаптационных механизмов вплоть до их срыва.

Вдыхание чистого и свежего воздуха способствует увеличению глубины дыхательных движений, возрастанию дыхательного объема, улучшает вентиляцию легких и как следствие приводит к повышению концентрации кислорода в альвеолярном воздухе, росту парциального давления его в крови. Параллельно происходит увеличение частоты сердечных сокращений и ударного объема левого желудочка сердца. Активизации окислительно-восстановительных процессов способствует и то, что воздух открытых пространств насыщен веществами (озон, аэроионы, терпены), повышающими окисляющую способность кислорода. В этой связи аэротерапию нередко называют природной оксигенотерапией. Аэротерапия, особенно в живописных местах, - это еще и психоэмоциональное воздействие, благоприятно сказывающееся на настроении, эмоциях, реактивности организма, деятельности ЦНС.

Действие воздушных ванн имеет некоторые свои особенности, весьма существенно зависит от реактивности организма и температурного режима воздействия. Наиболее активным термическим раздражителем являются холодные воздушные ванны. Под их влиянием происходят фазные изменения в системе терморегуляции. В первой фазе - фазе первичного озноба - снижается температура кожи и активизируется терморегуляторный тонус мышц, что сопровождается учащением дыхания, тахикардией, ощущением зябкости и холода. В результате повышенной оксигенации тканей и стимуляции симпатоадреналовой системы и некоторых периферических эндокринных желез происходит активация клеточного дыхания и различных видов метаболизма. Эти процессы составляют основу второй фазы - реактивной, во время которой терморегуляция осуществляется в основном за счет метаболической теплопродукции, а у больных появляется ощущение теплового комфорта и развивается гиперемия кожи. Активизация метаболических процессов обеспечивает улучшение деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, стимуляцию клеточного иммунитета и репаративной регенерации. При переохлаждении может наступить нежелательная третья фаза - вторичный озноб, что указывает на перенапряжение механизмов терморегуляции больного. Она характеризуется парезом сосудов кожи и цианозом, появлением так называемой «гусиной кожи».

Теплые воздушные ванны обладают мягким, щадящим действием на организм. Они вызывают нерезко выраженные реакции со

стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем (преимущественно нормализующего характера). Такие воздушные ванны легко переносятся больными, в т.ч. ослабленными.

Круглосуточная аэротерапия проводится в специальных климатопавильонах - аэрариях (см. *Аэрарий)* или на оборудованных балконах и верандах лечебных учреждений. Больных рекомендуется одевать и укрывать в зависимости от температуры окружающей среды и индивидуальной чувствительности к холоду. При температуре от 15 до 20 °С - шерстяным или байковым одеялом, а при температуре выше 20 °С - байковым одеялом или простыней. В холодное время года круглосуточную аэротерапию нужно проводить еще более осторожно. При температуре от 0 до 5 °С рекомендуется укрываться ватным и двумя шерстяными одеялами; от 5 до 10 °С - ватным и шерстяным одеялами; от 10 до 15 °С - ватным или двумя шерстяными одеялами.

Дозируют круглосуточную аэротерапию по продолжительности воздействия, а также путем сужения или расширения температурных границ, при которых ее проводят. При дозировке аэротерапии необходим учет не только температуры, но и других параметров (влажность, скорость ветра), отражающих охлаждающую способность воздуха. Интегральным показателем, отражающим указанные метеорологические условия внешней среды, является эквивалентно-эффективная температура - ЭЭТ (см. *Эквивалентно-эффективная температура).* Ее определяют по специальным номограммам на основе температур сухого и смоченного термометров, а также скорости ветра. Различают несколько режимов аэротерапии (I - слабый, II - умеренный и III - интенсивный), отличающиеся длительностью процедур (табл. 1). Курс лечения состоит из 10-20 процедур. Повторный курс аэротерапии (дозированной или круглосуточной) проводят через 5-6 месяцев.

Таблица 1

Режимы аэротерапии

Режимы	Продолжительность процедур при температуре воздуха	
	ниже 10 °С	выше 10 °С
Слабый (I)	До 1-2 ч	До 2-3 ч
Умеренный (II)	3-6 ч	До 6-9 ч
Интенсивный (III)	9-12 ч	Круглосуточно

Воздушные ванны проводятся в аэрариях, на верандах, балконах, в палатах при, открытых окнах, а также в парке, на берегу водоемов, во время утренней гигиенической гимнастики, спортивных игр, прогулок. Их можно применять в любое время дня, но не сразу после обеда или плотного завтрака. В зависимости от степени обнажения тела различают полные воздушные ванны (с полным обнажением тела) и полуванны (с обнажением тела до пояса). С учетом величины ЭЭТ воздушные ванны подразделяются на холодные (1-8 °С), умеренно холодные (9-15 °С), прохладные (17-20 °С) и теплые (23 °С и выше). При проведении холодных и прохладных воздушных ванн их сочетают с физическими упражнениями. Дозирование воздушных ванн осуществляется с учетом величин холодовой нагрузки (в кДж/м^2), представляющей собой разницу между теплоотдачей и теплопродукцией организма, отнесенной к единице поверхности тела. По ее величине принято различать воздушные ванны со слабой (до 105 кДж/м^2), средней (125-146 кДж/м^2) и сильной (146-188 кДж/м^2) холодовой нагрузкой.

При назначении воздушной ванны указывают ее начальную дозу, схему возрастания по дням, конечную дозу и ЭЭТ, при которой процедуру можно применять. Продолжительность воздействий определяют с помощью специальных дозиметрических таблиц, которые позволяют по величине ЭЭТ находить время, соответствующее назначенной холодовой нагрузке. В зависимости от интенсивности холодового воздействия используют несколько режимов воздушных ванн

Таблица 2

Режимы воздушных ванн

Режим	Холодовая нагрузка, кДж/м^2		Увеличение холодовой нагрузки	ЭЭТ (°С) не ниже
	исходная	максимальная		
Слабый (I)	20-40	100	На 20 кДж/м^2 через каждые 3-5 суток	17-18
Умеренный (II)	60	140	На 20 кДж/м^2 через каждые 2-3 суток	12-15
Интенсивный (III)	100	180	На 20 кДж/м^2 через каждые 1-2 суток	10-12

(табл. 2). Курс лечения состоит из 10-20 ежедневных процедур. Повторный курс воздушных ванн проводят через 1-2 месяца.

Показаниями для круглосуточной аэротерапии являются: заболевания миокарда и клапанного аппарата сердца без нарушения ритма, атеросклероз коронарных, мозговых и периферических сосудов, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I—II ФК, нейроциркуляторная дистония, артериальная гипертензия I-II ст., хронические заболевания органов дыхания (бронхит, трахеит, пневмония) в фазе ремиссии, туберкулез легких в фазе рассасывания уплотнения, хронические заболевания органов пищеварения и обмена веществ вне обострения, функциональные заболевания нервной системы с нерезко выраженными проявлениями, метеопатические реакции. Она противопоказана при обострении хронических заболеваний суставов, почек и нервной системы, хронических заболеваниях сердечно-сосудистой системы с недостаточностью кровообращения II-III ст. и органов дыхания с легочной недостаточностью выше II ст., частых рецидивирующих ангинах и пневмониях, лицам старше 60 лет с повышенной чувствительностью к холоду.

Показания для воздушных ванн: заболевания миокарда и клапанного аппарата сердца без нарушения ритма, постинфарктный кардиосклероз (5-6 месяцев), атеросклероз мозговых и периферических сосудов, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I-II ФК, нейроциркуляторная дистония, артериальная гипертензия I—II ст., хронические заболевания органов дыхания (бронхит, трахеит, пневмония) в фазе ремиссии, туберкулез легких в фазе рассасывания уплотнения, хронические заболевания органов пищеварения и обмена веществ вне обострения, последствия заболеваний и травм центральной и периферической нервной системы, болезни крови в стадии стойкой ремиссии, болезни кожи, хронический отит, ринит, фарингит, ларингит, метеопатические реакции. Воздушные ванны противопоказаны при: острых респираторных заболеваниях, обострениях хронических заболеваний периферической нервной системы (невриты, невралгии, радикулит), суставов и почек, хронических заболеваниях сердечно-сосудистой системы с недостаточностью кровообращения II-III ст. и органов дыхания с легочной недостаточностью выше II ст., частых рецидивирующих ангинах, острой пневмонии, ревматизме, бронхиальной астме с частыми приступами.

АЭРОФИТОТЕРАПИЯ (ароматерапия) - один из методов аэротерапии, основанный на лечебно-профилактическом использовании насыщенного летучими ароматическими веществами воздуха.

Первые сведения о лечебных свойствах растительных запахов и эфирных масел обнаружены на клинописных табличках, найденных в Шумере (Северный Ирак, около 5000 лет тому назад). В них упоминается мирт, чабрец, почки и смола деревьев. Гиппократ (около 2500 лет тому назад) и его ученики использовали, например, розовое масло для лечения многих гинекологических заболеваний и нарушений пищеварения. Благодаря антимикробному действию эфир-

ные масла издавна применяли для борьбы с инфекциями и эпидемиями. Наглядным примером этому может служить то, что в XVIII в. жители английского местечка Буклесбери спаслись от мора, поскольку поселок был центром производства и торговли лавандой. Воздух, насыщенный этим маслом, обладал дезинфицирующими свойствами. Известно также, что средневековые парфюмеры из центра эфирных масел в Гроссе (Франция) редко подвергались опасности в случаях эпидемий холеры и других инфекционных заболеваний. О терапевтическом действии эфирных масел растений писали французский хирург Амбруаз Паре, основоположник гомеопатии С. Ганеман, выдающийся русский терапевт В. Манассеин и др. К началу XVIII в. было известно около 120 растительных ароматических веществ, применяемых в медицине. Термин «ароматерапия» был введен французом Рене Гатефоссом, который использовал лавандовое масло из-за отсутствия дезинфицирующих средств при перевязке раненых во время Первой мировой войны. Выяснилось, что это масло не только обладает антимикробным действием, но и ускоряет заживление ран и органов. Последователем Гатефосса во Франции и основателем клинической ароматерапии стал французский ученый Жан Валнет, успешно применявший эфирное масло в лечении ран, язв, травм, сахарного диабета и других заболеваний. С этих пор началось широкое развитие современной ароматерапии во Франции, позднее в Англии, а затем и во всем мире. Врачи, химики и биологи накопили большой экспериментальный и клинический материал, позволявший сделать выводы о выраженном физиологическом и лечебном действии эфирных масел растений на организм человека.

В мировой практике для лечебных целей используют 170-200 эфирных масел. Они имеют сложный состав: одно эфирное масло может содержать до 500 компонентов, представленных различными типами углеводородов, спиртов, кетонами, сложными эфирами, лактонами и др. В силу такого сложного состава большинство эфирных масел многофункциональны, обладают разнообразным действием, среди которых выделяется 2-3 главных, которые и определяют направление их использования с лечебными и профилактическими целями.

Сегодня шире всего эфирные масла и запахи растений используют ингаляционным путем. Этот вид ароматерапии чаще всего и называют аэрофитотерапией. Но эфирные масла могут использоваться для массажа, ванн, компрессов, т.е. понятие «ароматерапия» несколько шире понятия «аэрофитотерапия».

Большинство эфирных масел содержат моно- и сесквитерпены, в связи с чем большинство из них обладает антисептическими свойствами, особенно в отношении возбудителей воздушно-капельных инфекций. Эфирные масла с преобладанием монотерпенов дают также анальгезирующий, седативный, муколитический эффект. Некоторые эфирные масла расслабляют глазную мускулатуру, снимают мышечный спазм, оказывают выраженное гипотензивное, релаксирующее, седативное и иммуномодулирующее действие. Эфирные масла шалфея мускатного, содержащие дитерпеновые алкалоиды, влияют на гормональную систему организма, а эфирные масла сандала стимулируют работу сердца и тканевое кровообращение, устраняют застойные явления, стимулируют работу печени, тонизируют ЦНС. Фенолы, входящие в состав многих эфирных масел растений, обеспечивают выраженное антиспастическое, противовоспалительное, анальгезирующее, муколитическое, диуретическое, иммуно- и гормоностимулирующее, седативное и спазмолитическое действие. Альдегиды эфирных масел отличаются противовирусной и фунгицидной активностью, дают седативный и гипотензивный эффект. В состав некоторых растений входят кетоны, которые могут вызывать обезболи-

Таблица

Действие	Источник эфирных масел
Обезболивающее	Ромашка, можжевельник, герань, гвоздика, лаванда, мята, душица, розмарин, шалфей
Антианемичное	Ромашка, лимон, чабрец, чеснок
Антипаразитарное	Чеснок, корица, тмин, эвкалипт, герань, гвоздика, лаванда, мята, чабрец, вербена индийская
Антисептическое	Чеснок, базилик, бергамот, ромашка, корица, эвкалипт, можжевельник, имбирь, лаванда, лук, сосна, садовый чабер, шалфей, мята, пихта
Бактерицидное	Чеснок, ромашка, лимон, лаванда, фенхель, эвкалипт
Жаропонижающее	Чеснок, ромашка, эвкалипт, имбирь
Желчегонное	Ромашка, лаванда, розмарин
Трофикостимулирующее (заживляющее)	Чеснок, ромашка, эвкалипт, можжевельник, иссоп, гвоздика, лаванда, лук, шалфей, чабрец
Кровоостанавливающее	Корица, лимон, кипарис, можжевельник, герань
Отхаркивающее	Укроп, майоран, лук, душица, чабрец
Противовоспалительное	Чеснок, иссоп, розмарин, мята, лаванда, шалфей, эвкалипт, фенхель
Потогонное	Ромашка, кипарис, можжевельник, лаванда, розмарин, чабрец, сассафрас
Седативное	Ромашка, лимон, лаванда, майоран, мелисса, чабрец, валериана, цикламен, апельсин
Спазмолитическое	Анис зеленый, базилик, корица, тмин, кипарис, укроп, гвоздика, лаванда, мята, мелисса, душица, розмарин, шалфей, мускатный орех
Общестимулирующее	Чеснок, анис зеленый, ромашка, лимон, кориандр, укроп, можжевельник, герань, гвоздика, лаванда, мята, розмарин, сассафрас, шалфей, чабрец, лавр благородный

вающее, противовоспалительное, липолитическое и гипокоагуляционное действие. Аэрофитотерапия обладает также миорелаксирующим, антиоксидантным и заживляющим действием.

Ориентиром для выбора растений, сгруппированных по основным свойствам их эфирных масел, может служить таблица.

Различают естественную и искусственную аэрофитотерапию. Естественную аэрофитотерапию проводят в парковых зонах, засаженных растениями, которые выделяют благотворно действующие на организм летучие вещества. Последние преимущественно оказывают бактерицидный, спазмолитический, гипотензивный и седативный эффекты. В этих зонах больным рекомендуется отдохнуть в шезлонге, посидеть на скамейке, совершать пешую прогулку, поиграть в настольные игры, сделать дыхательную гимнастику и подышать ароматом растений. Для фитоаэрария (уголка фитодизайна) дома лучше всего использовать растения, применяющиеся для лечения наиболее распространенных заболеваний (лавр благородный, герань, сантолин кипарисовый, розмарин и др.). При проведении процедур необходимо придерживаться некоторых правил: 1) перед процедурой надо опрыскать растения дегазированной водой комнатной температуры; 2) сидеть перед растениями следует в удобном положении на расстоянии 50-60 см от

них; 3) в начале и в конце процедуры целесообразно сделать несколько глубоких вдохов и выдохов, а остальное время (8-12 мин) дышать равномерно; 4) процедуры лучше проводить через 1-2 ч после еды; 5) курс включает от 15 до 30 ежедневных процедур.

Для проведения искусственной аэрофитотерапии оборудуют специальный кабинет, в котором помимо имитации природного воздуха, насыщенного соответствующими летучими веществами растений, создают подходящие эстетические условия (витражи, слайды, музыка и т.д.). При этом стремятся в искусственных условиях создавать близкие к природным концентрации летучих компонентов растений (от 0,1 до 1,5 мг/м^3). Процедуры принимают группами в креслах. Распыление проводят с помощью специальных аппаратов - аэрофитогенераторов (например, «Аэрофит», «Фитон-1» и др.). В весенне-летний период в качестве сырья берут свежесобранные растения, а в осенне-зимний - отвары из сушеных растений. Продолжительность процедуры - от 15 до 30 мин.

В последнее время для аэрофитотерапии, особенно при заболеваниях легких, широко пользуются эфирными маслами растений. Для их распыления пригодны фитогенераторы типа АФ-01 или АГЭД-01. Они обеспечивают насыщение помещения летучими компонентами эфирных масел в концентрации 0,4-0,6 мг/м^3. Для аэрофитотерапии можно использовать и отдельные масла, и их композиции. Композиции эфирных масел можно создавать как путем последовательного насыщения ими воздуха, так и одновременного использования различных масел. При их выборе ориентируются на основные эффекты конкретных эфирных масел. Процедуры проводят ежедневно, продолжительность - 20-30 мин, на курс - 10-12 процедур. Профилактические курсы проводят 2 раза в год (чаще в осенне-зимний и весенний периоды).

Основные показания к аэрофитотерапии: острые заболевания органов дыхания при затяжном течении или в стадии реконвалесценции (острый бронхит, острая пневмония, рецидивирующий бронхит); хронические неспецифические заболевания легких в фазе затухающего, вялотекущего обострения и ремиссии (хронический бронхит, бронхиальная астма, бронхоэктатическая болезнь); некоторые инфекционные заболевания, дерматиты, воспалительные заболевания мочеполовой системы и др.; первичная профилактика хронических неспецифических заболеваний у лиц, страдающих частыми острыми респираторными заболеваниями, гриппом, повторными острыми бронхитами и пневмониями, хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей.

Противопоказания: повышенная индивидуальная чувствительность к запахам, выраженная дыхательная и сердечная недостаточность.

АЭРОФОТАРИЙ - помещение со свободным доступом свежего воздуха для проведения воздушных ванн и светолечения (преимущественно УФ-облучений). Процедуры в аэрофотарии проводятся тогда, когда нельзя использовать солнечное облучение, т.е. преимущественно в осенне-зимнее время.

Аэрофотарии оборудуются искусственными источниками УФ-лучей. В качестве источника интегрального спектра УФ-лучей применяют дуговые ртутно-трубчатые лампы (ДРТ) различной мощности (до 1000 Вт). К селективным источникам относятся дуговые бактерицидные лампы с коротковолновым излучением (253,7 нм) - ДБ-15, ДБ-30, ДБ-60 и люминесцентные эритемные лампы - ЛЭ-30, обеспечивающие генерацию длинноволнового УФ-излучения (с максимум 310-320 нм).

УФ-облучения в аэрофотарии проводятся индивидуальным или (чаще) групповым методом. При групповом методе пациенты располагаются вокруг облучателя на расстоянии от 0,7 до 1 м при использовании ламп ЛЭ-30 и от 1,2 до 2,5 м - при пользовании лампами ДРТ-400 и ДРТ-1000. При индивиду-

альном облучении пациента укладывают на кушетку, а источник УФ-лучей устанавливают на расстоянии 75-100 см от тела. Перед курсом УФ-облучений определяется индивидуальная биодоза (см.). При групповом облучении пользуются обычно средней биодозой горелки, являющейся средней индивидуальных биодоз у 10 человек. Площадь аэрофотария с лампой ДРТ-400 должна быть не менее 15-20 $м^2$, с ДРТ-1000 - 35-40 $м^2$.

УФ-облучения в аэрофотариях преимущественно проводятся с профилактическими и оздоровительными целями. Курс УФ-облучений состоит из 16-24 процедур. Его обычно начинают с 1/4 биодозы и доводят до 2-3 биодоз. С лечебными целями УФ-облучения проводят по определенным схемам, выбираемым в соответствии с характером заболевания и состоянием пациента (см. *Ультрафиолетовое облучение).*

АЭРОЭЛЕКТРОФОРЕЗ - один из сочетанных методов лекарственного электрофореза, состоящий в одновременном воздействии на организм постоянным электрическим полем высокого напряжения (см. *Франклинизация),* аэроионного потока (см. *Аэроионотерапия)* и вводимых с их помощью лекарственных веществ.

Метод предложен С.Н. Финогеновым (1962). В основу его положены следующие предпосылки. Аэроионный поток, образующийся в аппаратах франклинизации, является монополярным, вследствие чего через воздух и объект аэроионизации (ткани) проходит постоянный ток высокого напряжения. Это и позволяет вводить во время аэроионизации с поверхности кожи ионы лекарственных веществ, что значительно расширяет терапевтические возможности аэроионотерапии. Проведенные исследования с йодом, новокаином, кофеином и дионином подтвердили возможность введения лекарств таким способом.

Аэроэлектрофорез отличается от традиционного лекарственного электрофореза: а) отсутствием лекарственных прокладок и необходимости использования токонесущих электродов; б) дополнительным действием на организм аэроионов; в) отсутствием опасности электролитических ожогов в связи с применением тока очень малой силы. Аэроэлектрофорез применяют в основном при лечении ран и язв. Предварительно очищенная от корок, гноя и погибшего эпителия поверхность раны (язвы) смачивается стерильным раствором лекарственного вещества с помощью пульверизатора, и в зависимости от заряда вводимого лекарственного иона используется тот или иной полюс аппарата для франклинизации. Электрод-ионизатор, подключенный к соответствующему полюсу аппарата, устанавливается на расстоянии 10—15 см от поверхности раны. При аэроэлектрофорезе можно пользоваться любыми лекарственными веществами, пригодными для электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ).* Если во время процедуры раствор высыхает, его дополнительно наносят пульверизатором. Процедура проводится при рабочем напряжении электрического поля в 30-40 кВ, продолжительность воздействия составляет 20-30 мин. Курс лечения состоит из 10-16 процедур, приводимых обычно в дни перевязок раны.

АЮРВЕДА («Знание жизни» или «Наука жизни») - древнейший литературный памятник и источник изучения истории медицины (Индия). Аюрведа - приложение к священным книгам индусов - Ведам, составленным до возникновения буддизма. Известны три редакции Аюрведы. Древнейшая из них принадлежит врачу Атрейе; более поздняя (известная как Чарак-самхита) приписывается врачу Чараке; самая поздняя - известному врачу Сушруте. Последняя книга представляет собой обширную энциклопедию медицинских знаний, где наряду с отражением греческой медицины имеются элементы рациональной медицины, опирающейся на многовековой опыт народа. Причинами болезней признавался не только гнев богов, но также изменение климата и погоды, нарушение ди-

еты, правил личной гигиены. В диагностических целях применялись расспросы больных, осмотр, ощупывание, оценка температуры кожи, исследовались выделения и др.

В Аюрведе приводятся признаки более 150 различных острых и хронических болезней. Наряду с диетотерапией описано применение 760 лекарственных растений, средств животного происхождения, минеральных веществ и металлов, а также ванн, массажа и других физических методов лечения. Лекарства распределялись по действию: патогенные, рвотные, слабительные, наркотические, возбуждающие, мочегонные и др. Изготавливались они в различных формах (порошки, пилюли, настои, отвары, мази и др.). Кроме приема лекарств внутрь и путем втирания рекомендовалось их применение в виде ванн, обливаний, окуриваний и вдыханий. В Аюрведе описаны более 120 хирургических инструментов, использовавшихся врачами Древней Индии для кровопускания, ампутаций, грыжесечения, камнесечения, лапаротомии, пластических операций и др. В книге дано описание лечения ран повязками с маслами, заливанием их кипящими жидкостями и иглоукалыванием.

В Аюрведе содержатся также правила поведения врача, от которого требуются высокие моральные и физические качества, говорится о подготовке врачей специальными наставниками (вайдиями), принадлежащими к высшему врачебному сословию.

Б

БАКТЕРИЦИДИОСТЬ (греч. *bacteria* - палочка + лат. *caedere* - убивать) - способность различных физических, химических и биологических агентов убивать бактерии. В отношении других микроорганизмов используют термины «вироцидность», «фунгицидность», «микроцидность» и др.

К физическим факторам, действующим бактерицидно, относится высокая температура. Большинство аспорогенных бактерий погибает при 60 °С в течение 60 мин, при 100 °С моментально или в первые минуты. Бактерицидностью обладают ионизирующие виды излучений (рентгеновские и γ-лучи). Механизм бактерицидного действия ионизирующих излучений связан с повреждением нуклеиновых кислот (разрывами в полинуклеотидной цепи), химическими изменениями азотистых оснований и др. Бактерицидное действие присуще многим физическим факторам, применяемым в физиотерапии. Прежде всего следует назвать УФ-лучи, которые вызывают повреждения ДНК вследствие образования димеров между соседними нипимидиновыми основаниями. Бактерицидный эффект УФ-лучей получил практическое применение: для обеззараживания помещений, при лечении инфицированных ран и трофических язв, при УФ-облучении крови у больных сепсисом и др. Наибольшей бактерицидной активностью обладают короткие УФ-лучи (180-280 нм). Как полагают многие авторы, бактерицидным действием обладают также местная аэроионотерапия, местная дарсонвализация, ванны с марганцовокислым калием, физико-фармакологические методы, что нашло широкое применение в практической физиотерапии. Среди химических агентов, обладающих бактерицидностью, большой удельный вес занимают поверхностно-активные вещества (фенол, четвертичные аммонийные соединения, жирные кислоты и т.д.). Многие из них относятся к дезинфицирующим средствам. Бактерицидный эффект может быть обусловлен общей денатурацией белков, нарушением проницаемости мембран и инактивацией некоторых ферментов клетки. Некоторые антибиотики, относящиеся к поверхностно-активным веществам (грамицидин, полимиксин и др.), оказывают на микроорганизмы не бактериостатический, а бактерицидный эффект. К числу био-

логических агентов, действующих бактерицидно, относят β-лизины, лизоцим, антитела и комплемент. Бактерицидное действие многих из них играет исключительно важную роль в защите организма от инфекции и во влиянии на бактерии многих лечебных, физических факторов.

БАКТЕРИЦИДНЫЕОБЛУЧАТЕЛИ - аппараты, состоящие из источников бактерицидного излучения, смонтированных в специальной арматуре. Их разработка началась после установления бактерицидного действия УФ-лучей и создания источников бактерицидного УФ-излучения (1920-е годы). Бактерицидные облучатели предназначены для обеззараживания воздуха в помещениях (операционных, перевязочных, палатах) и местах массового пребывания людей, в школах и дошкольных учреждениях, а также для облучения различных предметов с целью их стерилизации.

Бактерицидные облучатели делят: по конструкции на подвесные (настенные и потолочные; рис. 1,2) и передвижные (маячного типа и на штативе; рис. 3, 4); по функциональному признаку - на аппараты прямого излучения, экранированные и комбинированные.

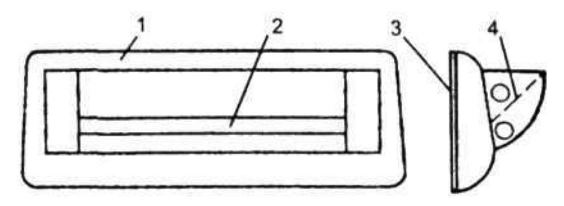


Рис. 1. Настенный облучатель (слева - вид спереди, справа - вид сбоку): 1 - корпус; 2 - лампа; 3 - основание; 4 - экран

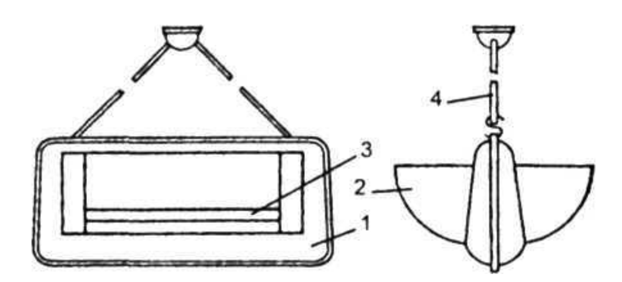


Рис. 2. Потолочный облучатель (слева - вид спереди, справа - вид сбоку): 1 - корпус; 2 - крышка; 3 - лампа; 4 - подвеска

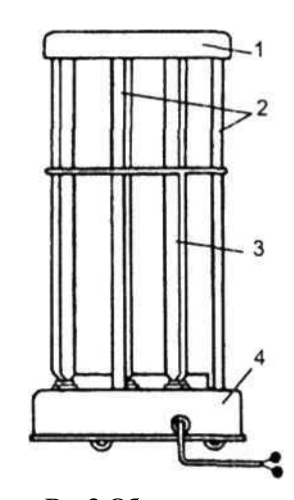


Рис 3. Облучатель маячного типа: 1 - крышка; 2 - каркас; 3 - лампа; 4 - основание

Основным элементом бактерицидных облучателей является бактерицидная лампа - БУВ (бактерицидная увиолевая). Источником УФ-излучения является разряд низкого давления в парах ртути, происходящий между электродами при подаче на них напряжения. Значительная часть излучения (до 80-90 %) приходится на область линии 253,7 нм. Отечественная промышленность выпускает лампы мощностью 15, 30 и 60 Вт. Необходимым условием эксплуатации ламп является наличие пускорегулирующей аппаратуры. Помимо ламп и элементов пускорегулирующего блока облучатели в зависимости от назначения и функциональных особенностей включают также отражатели, экран, арматуру для крепления ламп, узлов и деталей.

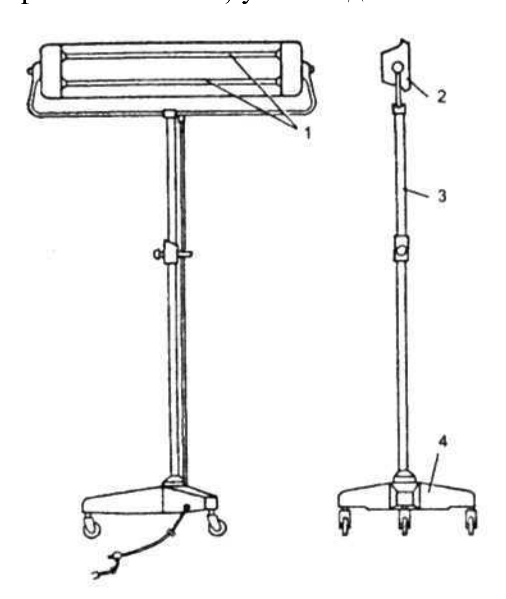


Рис. 4. Облучатель на штативе (слева - вид спереди, справа - вид сбоку): 1 - лампы; 2 - корпус; 3 - штатив; 4 - основание

Медицинская промышленность изготовляет подвесные облучатели с лампами мощностью 15 и 30 Вт в нескольких конструктивных модификациях. Облучатели снабжены несколькими лампами (2-4), часть из которых экранирована, часть служит для прямого облучения. Включение ламп раздельное, в связи с чем облучатели можно использовать в отсутствие и в присутствии людей в зависимости от режима работы. Облучатель передвижной маячный с 6 лампами по 30 Вт служит только для прямого облучения и предназначен для быстрого обеззараживания воздуха, главным образом в операционных и дошкольных учреждениях. В помещении объемом до 100 $м^2$ достигается снижение обсеменяемости микробами в течение 15 мин на 90 %. Облучатель передвижной на штативе (2 лампы по 30 Вт) можно использовать для прямого и экранированного облучения в зависимости от положения корпуса: в нижнем положении - прямое, в верхнем (при повороте корпуса на 90°) - экранированное. В последнем случае облучатель может работать в присутствии людей.

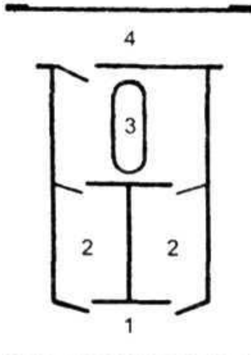
При эксплуатации бактерицидных облучателей необходимо пользоваться защитными очками; при длительном нахождении в сфере действия излучения открытые участки тела должны быть закрыты. При работе бактерицидных облучателей наблюдается значительное выделение озона, что требует соблюдения норм озонирования.

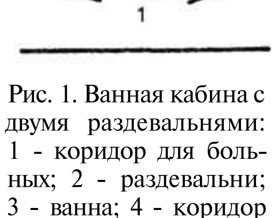
БАЛЛОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ - физическое явление, наблюдающееся при распылении и разбрызгивании воды и сопровождающееся образованием гидроионов. Лежит в основе гидроаэроионизации, широко использующейся в лечебно-профилактических целях в виде гидроаэроионотерапии, которая по лечебному эффекту существенно не отличается от аэроионотерапии (см.). Сущность баллоэлектрического эффекта состоит в том, что при разбрызгивании жидкости происходит разрыв дипольных молекул капель воды, и в воздухе наряду с газовыми ионами кислорода и азота образуются гидроионы - гидроксил и гидроксоний.

БАЛЬНЕОГРЯЗЕЛЕЧЕБНИЦА лечебно-профилактическое учреждение, предназначенное для проведения процедур бальнеотерапии и грязелечения. Организуются на курортах, реже во внекурортных условиях и могут быть самостоятельными общекурортными или входить с состав отдельных крупных санаториев. Нередко организуются в крупных городах, что позволяет пройти курс лечения основными курортными факторами (лечебная грязь, минеральные воды) по месту жительства. Как правило, их строят на базе имеющихся источников минеральных вод (и лечебных грязей). Примером может служить Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения, расположенный в г. Минске, в составе которого имеются бальнеогрязевое отделение на 30 ванн и 30 грязевых кушеток, лечебно-плавательный бассейн, а также лечебно-диагностические кабинеты. Она функционирует на базе двух источников хлоридной натриевой воды с высокой и малой минерализацией.

Основные принципы организации и эксплуатации бальнеогрязелечебниц соответствуют таковым для бальнеолечебниц (см. *Бальнеолечебница)* и грязелечебниц (см. *Грязелечебница)*.

БАЛЬНЕОЛЕЧЕБНИЦА - лечебно-профилактическое учреждение, предназначенное для проведения различных бальнеотерапевтических процедур (ванн, душей, ингаляций, промываний, купаний и др.) с использованием преимущественно природной минеральной воды. Существуют бальнеолечебницы самостоятельные, которые располагаются в отдельном здании, и бальнеолечебницы или бальнеологические отделения, входящие в состав санаториев, поликлиник и других лечебно-профилактических учреждений. Строят их, как правило, на базе имеющихся источников минеральных вод. Общекурортные бальнеолечебницы обычно рассчитаны на 20-70 ванн, а отделения при санаториях и крупных больницах - на 6-15 ванн.




Рис. 1. Ванная кабина с двумя раздевальнями: 1 - коридор для больных; 2 - раздевальни; 3 - ванна; 4 - коридор для персонала

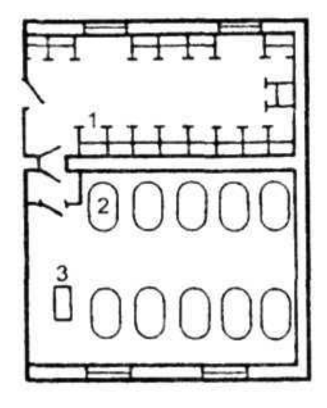


Рис. 2. Общий ванный зал на 10 мест и общая раздевальня на 15 мест: 1 - места для раздевания; 2 - ванны; 3 - стол медсестры

Основным структурным подразделением бальнеолечебниц является ванное отделение (блок). Оно может быть двух типов: 1) с ванным залом, разделенным перегородками (экранами) высотой 2,2 м на индивидуальные кабины, которые сообщаются, с одной стороны, с рабочим коридором для персонала, проводящего процедуры, и с другой - через индивидуальные раздевалки с коридором для больных (рис. 1); 2) с общим залом и общей раздевалкой при нем (рис. 2). Этот тип ванного отделения применяется в детских и психиатрических лечебных учреждениях, где требуется постоянное тщательное наблюдение персонала за всеми больными во время приема бальнеопроцедур. Высота помещений ванного зала не менее 3,9 м, других помещений 3,0 м; ширина: кабины - от 1,8 до 2,3 м в зависимости от установки ванны в центре или у стены кабины; коридора для больных, совмещенного с ожидальней, - 3,2 м, обычного коридора - 2,0 м, рабочего коридора для персонала - 0,9 м.

В бальнеолечебнице также предусматривают помещения для организации других видов бальнеотерапии, отдыха больных, административно-хозяйственного персонала, хозяйственных служб. Сведения о площадях основных помещений бальнеолечебницы приведены в статье *«Ванное здание»*. Могут также предусматриваться лечебные бассейны, залы ЛФК, массажные, ингаляторий и др.

Санитарно-гигиенические требования к бальнеолечебнице определяются тем, что в ней, в отличие от водолечебницы, используются преимущественно природные минеральные воды. Для получения, транспортировки, хранения и подогрева (охлаждения) минеральной воды необходимы специальные сооружения (резервуары, трубы, теплообменные аппараты и др.). К материалам, из которых сооружаются эти устройства, предъявляются особые требования: а) они не должны изменять физико-химический состав и лечебные свойства минеральных вод; б) ввиду агрессивности большинства минеральных вод они должны обладать антикоррозийными свойствами (см. *Бальнеотехнические сооружения)*. Из-за высокой влажности и повышенного содержания газов в воздухе бальнеолечебниц в них устраивается приточно-вытяжная вентиляция с тепловым побуждением и подогревом поступающего воздуха. Кратность воздухообмена должна быть не менее: 3 объемов в час по притоку и 5 объемов - по вытяжке. Обязательно обеспечивается естественная вентиляция фрамугами. Подача воздуха производится в верхнюю зону, вытяжные устройства располагаются в нижней зоне. Использование радоновых и сереводородных вод требует принятия дополнительных мер безопасности.

Нагревание минеральных вод может производиться паром, горячей водой и электричеством. Чаще применяют скоростные теплообменные аппараты, в которых для нагрева используют горячую пресную воду температурой 80-85 °С. Нагрев паром допускается лишь дня высокоминерализованных вод. Для сохранения нативных лечебных свойств, газово-солевого состава минеральной воды ее температура при нагревании не должна превышать 45-50 °С. Установки для нагревания минеральной воды бывают групповые (для группы ванн) и индивидуальные или малолитражные (для 1-2 ванн). Малолитражные на-

греватели позволяют получать в ванне воду требуемой температуры без дополнительного добавления горячей или холодной воды. В бальнеолечебницах применяют, как правило, групповые нагреватели (бойлеры), обеспечивающие большой запас горячей минеральной воды и бесперебойную подачу ее к ваннам. Групповые нагреватели, естественно, не обеспечивают каждую ванну водой требуемой температуры, поэтому необходимо дополнительное добавление горячей или холодной воды до заданной температуры. При пользовании групповыми нагревателями возрастает потеря газа в газовых минеральных водах. В последнее время аппараты для нагревания воды снабжаются автоматическими регуляторами температуры. Для уменьшения потерь тепла все установки для нагрева минеральной воды устраиваются ближе к местам ее потребления. Для охлаждения термальной минеральной воды применяют скоростные противоточные аппараты, в которых в качестве охлаждающей среды используется холодная минеральная вода. Термальную воду можно охлаждать и в резервуарах на открытом воздухе.

В современных бальнеолечебницах большинство технологических процессов механизировано и автоматизировано, используется новейшее медицинское оборудование. Мощность (пропускная способность) бальнеолечебницы зависит от количества больных, которые будут пользоваться бальнеолечением, от принятых методик лечения, пропускной способности ванн и других бальнеотехнических установок за рабочий день.

БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ (бальнеореакция) - совокупность изменений в организме, вызванных применением бальнеотерапевтических факторов (минеральных вод, лечебных грязей). На разных этапах развития знаний существовали различные представления о бальнеореакции и связи ее с обострением заболевания. Расхождения между сторонниками той или иной точки зрения не преодолены до настоящего времени, несмотря на неоднократно проводившиеся дискуссии по данной проблеме. И все же большинство исследователей считает, что реакция на бальнеопроцедуру обязательна, физиологически закономерна как проявление приспособления организма к изменившимся условиям среды, к воздействию сложного комплекса химических, термических и механических факторов минеральных вод и лечебных грязей. Эта сложная приспособительная реакция, проявляющаяся рядом физиологических, биохимических, биофизических, иммунологических и иных сдвигов, имеет саногенетическую направленность, лежит в основе терапевтического действия бальнеотерапевтических процедур. Если процедура не вызывает ответных приспособительных реакций, то не будет формироваться и терапевтический эффект.

На основании многочисленных экспериментальных и клинических исследований принято различать три формы бальнеореакции: 1) физиологическую, при которой наступают изменения в функциональном состоянии органов и систем в пределах физиологических колебаний, или, говоря другими словами, степень происходящих изменений в органах и системах не выходит за пределы их адаптационных, физиологических возможностей; 2) патологическую, при которой наряду с физиологическими могут наблюдаться местные или общие кратковременные патологические реакции, незначительно превышающие физиологический уровень; 3) реакцию обострения, проявляющуюся выраженными и(или) стойкими сдвигами в физиологических системах организма, свидетельствующими о срыве адаптационных механизмов в результате чрезмерной, неадекватной интенсивности раздражителя.

В зависимости от характера заболевания патологическая бальнеореакция проявляется небольшим усилением локальных симптомов (боли в суставах при ревматоидном артрите; диспепсические явления при язвенной болезни; ухудшение мочевого синдрома при пиелонефрите и т.п.). Неблагоприятная об-

щая реакция проявляется ухудшением общего самочувствия, жалобами на разбитость, головную боль, слабость и снижение аппетита, повышенной раздражительностью, ухудшением сна. Иногда патологическая реакция может быть слабо выражена клинически, но проявляется изменением клинико-биохимических показателей. При патологической бальнеореакции следует очередную процедуру пропустить и снизить интенсивность воздействия бальнеофакторов (концентрацию минеральной воды, температуру и продолжительность ванны или грязевой аппликации и др.). При изменении методики бальнеолечения или временной отмене процедур указанные симптомы проходят и бальнеотерапия может быть продолжена. Причинами возникновения нежелательной бальнеореакции чаще всего являются: применение высокой интенсивности воздействия; несоблюдение техники и методики проведения процедур; недоучет индивидуальной повышенной чувствительности организма к используемому фактору; полипрагмазия; обострение очагов хронической инфекции; наличие сопутствующих заболеваний; неправильная оценка остроты, стадии и тяжести болезни и др.

Обострение заболевания является следствием срыва функций систем регуляции, усугубляющего клинические проявления заболевания. Этот срыв, выраженный в разной степени, может усилить как местные, так и общие процессы, определяющие клинические особенности и интенсивность течения заболевания. По клинической выраженности обострения патологического процесса условно выделяют три ее степени.

Первая степень - неинтенсивное обострение, которое характеризуется общим недомоганием, раздражительностью, усилением болей в различных органах, повышением артериального давления, появлением головных и загрудинных болей, а также небольшим лейкоцитозом, ускорением СОЭ (до 20 мм/ч), изменением различных видов обмена.

Вторая степень - интенсивно выраженное обострение - характеризуется усилением тех же клинических симптомов, а также появлением экссудативно-пролиферативных изменений, нарушением функций органов и систем, повышением иммунологической реактивности, нарастанием болевого симптомокомплекса. Со стороны крови отмечаются умеренный лейкоцитоз, сдвиг лейкоцитарной формулы влево, СОЭ ускоряется до 30-35 мм/ч. Обострение второй степени носит более продолжительный характер и требует коррекции проводимого бальнеолечения.

Третья степень - это по существу экзальтация патологического процесса. Она характеризуется повышением температуры тела до 37,5-38,5 °С, выраженными признаками воспаления, нарушением функции ряда органов и систем, ускорением СОЭ до 50-60 мм/ч, значительными изменениями обмена веществ. При этой степени обострения бальнеолечение следует прекратить и применять десенсибилизирующую и седативную терапию.

Разумеется, реакция обострения является нежелательной при бальнеолечении, а поэтому ее надо прогнозировать и предотвращать. С этой целью следует прежде всего бальнеотерапевтические факторы назначать строго дифференцированно, применять их в адекватных и небольших дозировках, не вызывающих резких физиологических сдвигов в организме, а в процессе курсового применения интенсивность воздействия наращивать постепенно.

БАЛЬНЕОЛОГИЯ (лат. *balneum* - баня, купание, ванна + греч. *logos* - учение) - наука, изучающая лечебные минеральные воды, их происхождение и свойства, действие на организм и применение с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями. Является важнейшим разделом курортологии, включающим бальнеотерапию (см.) и бальнеотехнику (см. *Бальнеотехнические сооружения)*. Нередко к бальнеологии относят и грязелечение (см.). За рубежом принято еще более широкое толкование этого

термина: к бальнеологии относят водолечение, бальнеотерапию, талассотерапию, вопросы организации курортов и др.

Бальнеология как наука сравнительно молода, хотя эмпирические начала ее относятся к древности. Упоминание о лечебном и профилактическом применении минеральных вод встречается уже в трудах Геродота и Гиппократа (V век до н.э.). Первоначальные попытки установления физико-химических свойств минеральных вод и механизмов их действия на организм относятся к XV-XVI вв. (Парацельс). Однако начало бальнеологии как раздела науки датируют 1742 г., когда в Германии были впервые опубликованы данные о химическом составе минеральных вод. Более целенаправленное изучение минеральных вод, в т.ч. и в России, началось с развитием курортов в Западной Европе и других регионах. Первым научным трудом по бальнеологии в России была книга Г.И. Гёсса «Изучение химического состава и лечебного действия минеральных вод России» (1825). Несомненное значение для развития бальнеологии имела также книга К. Грума «Полное систематическое описание минеральных вод, лечебных грязей и куланий в Российской империи» (1855), а также многократное издание книги Л. Бертенсона и Н.А. Воронихина «Лечебные воды, грязи и морские купания в России и за границей». Первые научные руководства по бальнеологии были написаны в середине XIX в. - во Франции П. Патиссье (1847), в Германии Б. Лершем (1855, 1863). Важнейшую роль в развитии бальнеологии в России сыграло Русское бальнеологическое общество, созданное в 1863 г. С.А. Смирновым на Кавказских минеральных водах. Ценный вклад в развитие бальнеологии внесли отечественные ученые О.О. Мочутковский, Е.М. Брусиловский, А.А. Лозинский, А.И. Огильви, В.А. Александров, И.А. Валединский, Г.А. Невраев, В.Т. Олефиренко и др. В формирование клинических основ бальнеологии большой вклад внесли труды Г.А. Захарьина, А.А. Остроумова, С П. Боткина и др.

Бальнеология развивается на основе комплекса наук - гидрогеологии, физической и биологической химии, биологии, физиологии, гигиены и клинической медицины. Она дает основание применению минеральных вод с профилактической и лечебной целями, изучает их действие на организм, разрабатывает методы и способы их использования в системе лечебно-профилактических и восстановительно-оздоровительных мероприятий.

Достижения бальнеологии и их огромное значение для курортной терапии и здравоохранения бесспорны. Изучены основные месторождения минеральных вод, путем глубокого бурения они выведены на поверхность земли, всесторонне исследованы и многие из них воспроизведены искусственно, что способствует широкому использованию минеральных вод как на курортах, так и во внекурортных условиях. Изучены процессы генеза минеральных вод и установлены их связи с геологическими структурами земной коры, что важно для дальнейшего развития гидрогеологии минеральных вод. Разработана современная классификация подземных минеральных вод, изданы карты месторождений этих вод, изучен их газовый, ионно-солевой и органический состав, что способствовало развитию научных основ бальнеотерапии (см.). Разработаны теоретические основы наружного и внутреннего применения минеральных вод, предложены дифференцированные методики их применения при многих заболеваниях в виде самых различных бальнеотерапевтических процедур, определены требования к лечебным и столовым минеральным водам, пригодным для розлива в бутылки, разработан ГОСТ на них, построены заводы для из розлива (см. *Бутылочные минеральные воды)*.

Своими успехами и достижениями бальнеология во многом обязана деятельности отечественных научно-исследовательских

институтов курортологии и физиотерапии. Работы по бальнеологии ведутся также в институтах бальнеоклиматологии, физиотерапии и медицинской реабилитации Германии, Польши, Франции, Болгарии, Румынии, Италии, Австрии, США, Канады и других стран. Развитию бальнеологии способствовала деятельность специализированных (по физиотерапии, курортологии, медицинской гидрологии, медицинской реабилитации и др.) научных медицинских обществ во многих странах, регулярно проводящих национальные и международные съезды, конгрессы и конференции по проблемам бальнеологии, а также издающих профессиональные журналы. Большой вклад в развитие современной бальнеологии вносят Международное общество медицинской гидрогеологии (ISMH), Международная ассоциация гидротермальной техники (FITEC) и Всемирная федерация водолечения и климатолечения, 55-я Генеральная ассамблея которой недавно проходила в Москве (2002). В ряде стран, в частности в республиках бывшего СССР, бальнеология преподается студентам и врачам на курсах физиотерапии и курортологии.

БАЛЬНЕОТЕРАПИЯ (лат. *balneum* - баня, купание, ванна + греч. *therapeia* - лечение) - раздел физиотерапии и курортологии, методы которого основаны на использовании с лечебно-профилактическими, оздоровительными и реабилитационными целями природных и искусственно приготовленных минеральных вод. Бальнеотерапию считают лечебно-профилактическим методом, созданным на основе бальнеологии как науки о минеральных водах (см. *Бальнеология, Минеральные воды)*.

История бальнеотерапии не только тесно переплетается с историей бальнеологии, но и теснейшим образом связана с прогрессом в области различных наук - биологии, физиологии и медицины. И хотя лечение минеральными водами использовалось с давних времен, научное обоснование их применения стало проводиться лишь в XVIII в. Уже в первых научных руководствах по бальнеотерапии, вышедших во Франции (П. Патиссье, 1818), Германии (Б. Лерш, 1866; W. Winternitz, 1877) и других странах, делалась попытка дать анализ физиологического влияния бальнеотерапии на организм. Более предметно и всесторонне эти вопросы изучались русскими учеными и врачами (А. Никитин, М. Ломовский, Б. Гржимало и др.). Эти традиции прослеживаются в последующих работах отечественных ученых (В.А. Александров, И.А. Валединский, А.А. Лозинский, Г.А. Невраев, В.Т. Олефиренко и др.), составивших основу современной бальнеотерапии и способствовавших внедрению ее методов на курортах и во внекурортных лечебно-профилактических учреждениях.

Основой бальнеотерапии является наружное применение минеральных вод, чаще всего - в виде ванн. Все ванны из природных и искусственных минеральных вод условно делят на газовые, где основным действующим фактором является тот или иной газ; собственно минеральные, в которых действующим началом выступают различные минеральные и органические вещества; радиоактивные (радоновые), специфическое действие которых обусловлено радиоактивным излучением. Деление это весьма условно. К газовым ваннам относятся углекислые, кислородные (см. *Ванны кислородные)*, азотные (см. *Азотные ванны)* и жемчужные. Среди минеральных ванн наиболее распространены хлоридные натриевые, йодобромные, сульфидные. Из радиоактивных в бальнеотерапии используют радоновые ванны (см.). Кроме различных видов ванн к методам наружного применения относят также купание и плавание в лечебных бассейнах, вытяжение позвоночника в минеральной воде, подводный душ-массаж в минеральной воде, орошение минеральной водой и др.

Прием бальнеотерапевтических процедур требует соблюдения ряда правил, так как эффективность бальнеотерапии зависит не только от вида и параметров используе-

мой воды, но и от методически правильного ее проведения.

Бальнеотерапевтические процедуры целесообразно применять в первую половину дня, когда больной еще не утомлен, имеет достаточный запас сил и энергии. Непосредственно перед приемом процедуры необходимо воздержаться от продолжительных прогулок и большого физического напряжения во избежание утомления к моменту приема лечения. Не следует принимать процедуру натощак или сразу после обильной еды. Желателен интервал в 1-1,5 ч после приема пищи. Курение и употребление спиртных напитков, а также плохое настроение снижают эффективность бальнеотерапии. При приеме общей ванны зеркало воды должно находиться на уровне подмышечных впадин при полулежачем лицом кверху положении больного. Ванны проводятся в строгом соответствии с назначением врача (концентрация, температура, продолжительность ванны). При возникновении отрицательных реакций во время приема ванны немедленно прекращают процедуру и при необходимости оказывают медицинскую помощь больному. Приняв ванну, больной вытирается, промокая тело полотенцем. После этого ему необходимо отдохнуть 12-20 мин лежа на кушетке или сидя в кресле. В день приема минеральных ванн и других нагрузочных бальнеотерапевтических процедур не следует проводить физиотерапевтические процедуры общего действия.

П о к а з а н и я м и к наружному применению бальнеотерапии являются болезни: сердечно-сосудистой системы (миокардиодистрофия, кардиосклероз миокардитический или атеросклеротический, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и др.), опорно-двигательного аппарата (хронические спондилоартриты, болезнь Бехтерева, фибромиозиты, ревматоидный артрит, остеоартроз и др.), периферической и центральной нервной системы (вегетативно-сосудистые дистонии, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, последствия травм и интоксикаций, полирадикулоневриты и др.), органов пищеварения (хронические гастриты, колиты, заболевания печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей), женской половой сферы (хронические воспалительные заболевания матки и придатков), обмена веществ и эндокринных желез (ожирение, подагра, сахарный диабет и тиреотоксикоз легкой и средней тяжести), мочевыводящих путей (мочекаменная болезнь, хронические пиелиты и циститы), кожи (зудящие дерматозы, псориаз, хроническая экзема, склеродермия и др.).

П р о т и в о п о к а з а н и я для наружной бальнеотерапии: все заболевания в острой стадии, сердечно-сосудистые заболевания с нарушением кровообращения II-III ст., злокачественные новообразования, кровотечения, туберкулез легких в активной фазе, инфекционные заболевания, прогрессирующая глаукома, некоторые кожные заболевания (мокнущая экзема, пемфигус и др.), вторая половина беременности.

К бальнеотерапии условно относят и питьевое лечение. На курортах обычно используют натуральные, а вне курортов - бутылочные минеральные воды. Помимо питьевого лечения используют, чаще на курортах, и специальные методы внутреннего применения минеральных вод: промывание желудка, дуоденальный дренаж, орошение полости рта, влагалищные орошения, клизмы, подводные промывания-орошения кишечника и др. (см. *Минеральные воды)*.

БАЛЬНЕОТЕХНИКА - отрасль техники и бальнеологии, обеспечивающая охрану природных бальнеологических ресурсов от истощения, загрязнения и утраты лечебных свойств. Ее задачи чрезвычайно разнообразны; для разрешения их бальнеотехникам приходится пользоваться самыми различными областями технических знаний. К основным задачам бальнеотехники относятся: разработка рациональной технологической схемы эксплуатации месторождений минераль-

ных вод и лечебных грязей; устройство каптажных сооружений и насосных станций по перекачке минеральных вод, системы наружных трубопроводов для их транспортировки к местам потребления (питьевым галереям, бюветам, ванным зданиям и т.д.) и сброса отработанных минеральных вод; оборудование ванных зданий и бальнеотерапевтических отделений внутренними трубопроводами (автономными от системы водоснабжения здания) и бальнеотехническими устройствами для проведения лечебных процедур (в т.ч. системы нагревания и охлаждения воды); устройство резервуаров для хранения минеральной воды; подготовка, нагрев, подача и удаление лечебных грязей в грязелечебницах (грязелечебных отделениях); устройство регенерационных бассейнов и грязехранилищ; оборудование искусственной вентиляции и др. В связи с выраженной химической активностью большинства минеральных вод и лечебных грязей при сооружении бальнеотехнических устройств используют антикоррозийные материалы, которые, в свою очередь, не должны влиять на физико-химический состав и лечебные свойства природных лечебных факторов.

БАЛЬНЕОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ - санитарно-технические устройства, обеспечивающие технически и медицински правильное использование минеральных вод и лечебных грязей. К бальнеотехническим сооружениям для минеральных вод относятся: оголовки скважин (в необходимых случаях с газоотделителями, различной регулирующей и измерительной аппаратурой), трубопроводы, насосные станции, водосборные резервуары, бюветы, оборудование для нагрева и охлаждения вод, оборудование бальнеолечебниц, лечебные бассейны и другие устройства для бальнеотерапии. Основные бальнеотехнические сооружения, используемые при грязелечении: оборудование для нагрева, подачи и удаления лечебных грязей, бассейны для хранения и регенерации грязей, оборудование грязелечебниц и др. Кроме того для добывания лечебной грязи из грязевых месторождений (лиманы, озера, болота и др.) необходимы специальные бальнеотехнические устройства (грязечерпалки, грейферы, ковшовые элеваторы, бункеры, шнековые аппараты и др.).

Бальнеотехнические сооружения должны обеспечивать: а) сохранение температуры, физико-химического состава и лечебных свойств минеральных вод и лечебных грязей при подаче их из каптажных сооружений в питьевые бюветы, галереи, ванные здания, бассейны, к грязевым кушеткам и в другие места потребления; б) ограждение минеральных вод и лечебных грязей от порчи и загрязнения; в) транспортировку, перекачку, хранение, нагревание, охлаждение минеральных вод; г) транспортировку, нагревание и регенерацию лечебных грязей.

Ввиду агрессивности по отношению к железу и обычной стали многих минеральных вод (в особенности рассольных, сульфидных, углекислых, термальных и др.) и лечебных грязей (прежде всего сульфидных грязей и кислых торфов) бальнеотехнические устройства должны изготавливаться из антикоррозийных материалов, устойчивых к разрушающему действию минеральных вод и лечебных грязей, но не влияющих на их физико-химические свойства. Стальные и чугунные трубы, краны, задвижки и смесители влияют на физико-химические свойства минеральной воды, коррозируют и быстро выходят из строя. В зависимости от состава вод наиболее надежными и долговечными материалами являются легированные стали, полимерные материалы (в первую очередь - полиэтилен). Бальнеотехнические устройства все больше и больше переводят на полимерные материалы из полиэтилена, поливинилхлорида и других веществ, высокоустойчивых в отношении минеральных вод. Физико-химические свойства минеральной воды, поданной из скважины по трубам из названных полимерных материалов, не меняются. Трубы, краны, задвижки и смесители, изготовленные из

этих материалов, обладают рядом ценных свойств (легкость, прочность, высокая устойчивость к коррозии, индифферентность к химическому составу вод и грязей).

По вопросам бальнеотехники минеральных вод и лечебных грязей, эксплуатации и сооружения бальнеотехнических устройств проводятся научные исследования, организуются научные конференции, международные конгрессы и симпозиумы.

БАНИ - это специально оборудованные помещения, предназначенные для проведения гигиенических, профилактических и лечебных мероприятий. Лечение можно проводить только в тех банях, где обеспечено медицинское наблюдение.

Время появления бань уходит в глубь истории человеческого общества. По мнению древнегреческого историка Геродота, впервые бани появились у разных народов почти одновременно. Зародившись случайно, они закрепились как потребность людей в чистоте и исцелении от болезней. Еще выдающийся врач древности Гиппократ считал баню могущественным лечебным средством. С возникновением государственности стали строиться общественные бани. Больше всего их было в Греции, которыми греки пользовались как в гигиенических, так и лечебных целях. Наивысший расцвет увлечения банями отмечается в I—II вв. в Древнем Риме. Особенно большой популярностью пользовались бани-термы, которыми заведовали известные врачи. После падения Римской империи католическое духовенство запретило пользоваться банями, а термы были разрушены. Лишь в Средние века бани вновь начинают строить в странах Востока и завоеванных арабами странах Европы и Африки. В России же парная баня никогда не прекращала своего существования.

Прогресс науки в XVIII-XIX вв. в Западной Европе вновь привлек внимание к баням как к средству профилактики болезней. Поскольку римские термы к этому времени были забыты, то с обычаем париться и мыться в банях жители западноевропейских стран познакомились фактически благодаря русским людям. Тому имеется много исторических свидетельств: строительство бань во время пребывания русских послов во главе с Петром I в Амстердаме и Париже в 1717 г.; повсеместное строительство русских бань в Германии, Австрии, Англии и даже Америке после войны 1812 г. и др.

Распространению бань способствовало изучение их физиологического и лечебного действия, особенно активно проводимое в России во второй половине XIX в. Только в Петербургской медико-хирургической академии в этот период были защищены несколько диссертаций о влиянии бань на здоровый и больной организм.

Большая роль в развитии традиции принадлежит представителям угрофинских народов. Они не только сохранили эту ценную традицию, но и сумели развить ее. Считается, что финская сауна существует в течение двух тысячелетий. Во многих древних финских письменных источниках сауна рекомендуется в качестве лечебного средства. Был и период запрещения сауны в Финляндии. Вновь она начала возрождаться в начале XIX в. и распространилась во многие страны. В определенной степени этому способствовали успехи на Олимпиадах 1924 и 1936 гг. финских спортсменов, пользовавшихся сауной.

Сегодня парная баня во многих странах стала одним из наиболее популярных и приятных гигиенических и лечебно-профилактических средств. В процессе исторического развития в различных 'странах сложились своеобразные способы ухода за телом, что обусловило формирование различных типов бань (см. *Банная процедура).*

Паровые бани, ярким представителем которых является русская баня с ее традиционной парилкой, отличающейся сравнительно низкой температурой воздуха и относительно высокой влажностью.

Суховоздушные бани, самым распространенным представителем которых

выступает финская баня (сауна), характеризующаяся высокой температурой воздуха и низкой относительной влажностью.

Помимо парных и суховоздушных известны и другие типы бань, использующиеся преимущественно с гигиеническими и оздоровительными целями.

Японские бани, называемые «офуро» (домашняя) и «сэнто» (общественная), представляют собой ванны необычной формы, заполняемые подогретой водой (40-50 °С). Парятся в полулежачем положении, погружаясь в воду так, чтобы область сердца оставалась над водой. В Японии пользуются и опилочными банями. При этом ванну (деревянную бочку) заполняют опилками, нагретыми до 50 °С. Продолжительность процедуры - 8-12 мин. Как считают медики, японские бани очищают тело, закаливают организм и восстанавливают работоспособность.

В римской бане пользуются горячим воздухом, подводимым к полу или через отверстие в стене. Его температура в теплом помещении - тепидарии - достигает 40-45 °С, а в горячем - лаконикуме (кальдарии) - 60-70 °С. Оба помещения оборудованы деревянными лавками различной высоты. Охлаждаются посетители римской бани в бассейнах, температура воды в одном из них около 35 °С, а в другом - около 12 °С.

Турецкая (арабская) баня состоит из помещений с температурой воздуха 50 и 40 °С; влажность воздуха в них регулируется согреванием воды в котлах. Охлаждение проводят в специальном помещении путем обливания водой с постепенно снижающейся температурой либо во время пребывания в помещении с комнатной температурой.

Колумбийская баня состоит из четырех комнат. В первой отдыхают, пьют прохладительные напитки или кофе, играют в шахматы. Во второй воздух нагревается до 70 °С, в третьей - до 90 °С. Имеется и четвертая комната, где температура устанавливается по желанию посетителя. Полы во всех парильных комнатах горячие, поэтому они застланы деревянными решетками. Сухой горячий воздух в эти помещения подают по трубам, температуру в них поддерживают постоянной. В колумбийской бане широко используют физические упражнения, водные процедуры и массаж.

Ирландская баня характеризуется низким насыщением водяными парами без образования тумана с температурой в парной около 50-55 °С. Охлаждение осуществляется с помощью душа или обливания.

Весьма своеобразны казахские (алма-атинские) бани, в которых парятся на специальных мраморных устройствах - суфах. Вначале в течение 20 мин прогреваются на суфе, температура которой равна 50 °С. Через 15 мин, приняв душ, идут в парильню с температурой суфы около 70 °С. После глубокого прогревания на горячих суфах посетитель принимает восточный массаж, который заканчивается обливанием горячей и ледяной водой.

Не только медиками, но и просто наблюдательными людьми очень давно было подмечено, что банная процедура служит источником здоровья, благополучия и хорошего настроения людей. Даже простые гигиенические бани, в которых только моются, существенно оздоравливают организм. В результате гигиенического мытья кожа очищается от загрязнения, поверхностные слои эпидермиса набухают и отшелушиваются; поры открываются, становятся более проходимыми, улучшается кожное давление. Все это приводит к изменению терморегуляции, улучшению легочной вентиляции, центрального и периферического кровообращения, обмена веществ и сердечной деятельности. Результатом указанных изменений является улучшение самочувствия и общего состояния человека, посетившего баню. Еще более разнообразные сдвиги в различных системах организма возникают, когда банная процедура принимается систематически в виде курса с лечебно-профилактическими целями. В лечебно-профилактических и санатор-

но-курортных учреждениях для лечения и предупреждения заболеваний используют обычно сауну, реже - паровую баню (см. *Банная процедура)*.

БАНКА МЕДИЦИНСКАЯ - цилиндрический стеклянный сосуд с утолщенным краем и расширенным полусферическим дном емкостью приблизительно 30-70 мл. Применяется для создания временной внутрикожной гиперемии с экстравазатами; используется также для проведения массажа (см. *Баночный массаж)*.

Банка ставится следующим образом. Внутрь банки на 2-3 с вносится горящий ватный тампон, смоченный спиртом, после чего банка быстро ставится горлом на поверхность кожи больного. Воздух внутри банки разрежается, благодаря чему кожа втягивается в нее на высоту 1-3 см и приобретает яркорозовую или багровую окраску. Банка ставится на чистый, не имеющий повреждений участок кожи, который для уменьшения вероятности ожога и возможности проникновения воздуха под край банки смазывают вазелином. Когда изменения в коже под банкой (гиперемия, кровоизлияние) достигают желаемой степени интенсивности, процедуру прекращают. Для этого легким надавливанием пальца отделяют кожу от края банки, отклоняя ее дно в противоположную сторону. Во врачебной практике банки ставят на поверхности туловища там, где более значительная толщина мышечного и жирового слоев сглаживает костные выступы и позволяет расположить по 5-8 банок одновременно.

Поставленная банка вызывает на участке кожи временную гиперемию и кровоизлияние. Эти факторы оказывают непосредственное местное и рефлекторное действие по типу кожно-висцерального рефлекса, а также действие, напоминающее действие аутогемотерапии. Под влиянием банок снижается артериальное давление, происходит перераспределение крови, замедляется частота сердечных сокращений, изменяется состав периферической крови и ее свертываемость.

П о к а з а н и я: воспалительные процессы в органах грудной клетки, легких, бронхах, плевре, острые и хронические миозиты, нейромиозиты, невралгии, нейропатии и др.

Медицинская банка, как и пиявки, может использоваться для малого кровопускания в практике акупунктуры, а также в качестве активного электрода при вакуумной и электровакуумной терапии (см. *Вакуум-терапия)*.

БАННАЯ ПРОЦЕДУРА (баня) - лечебно-гигиеническая процедура, основанная на использовании горячего воздуха в комплексе с различными водолечебными воздействиями. Процедуры проводят в специально оборудованных помещениях (см. *Бани)*, в состав которых входят термальная камера (парильня), температура и влажность воздуха которой могут регулироваться; раздевальня; комнаты для приема водолечебных, массажных и других процедур.

Из огромного разнообразия бань наибольшее распространение получили: п а р о в ы е б а н и, типичным представителем которых является русская баня, отличающаяся сравнительно низкой температурой воздуха (45-60 °С) и высокой влажностью (до 90-100 %); с у х о в о з д у ш н ы е б а н и, представителем которых является финская баня (сауна), характеризующаяся высокой температурой воздуха (до 90-100 °С) и низкой относительной влажностью (10-15 %).

С лечебными целями обычно используют сауну, а как гигиеническую и профилактическую процедуру чаще применяют паровую баню.

Банная процедура прежде всего оказывает влияние на терморегуляционные механизмы. Она активизирует терморегуляцию, что проявляется в расширении периферических сосудов и стимуляции потоотделения. С потом выделяются электролиты, продукты метаболизма. Происходит очищение кожи, возрастает ее тонус и эластичность. Систематический прием банной процедуры тренирует

сердечно-сосудистую систему, улучшает кардиогемодинамику, способствует нормализации артериального давления. Пребывание в сауне вызывает углубление дыхания, расслабление дыхательной мускулатуры, бронхоспазмолитический эффект. Прием сауны несколько повышает жизненную емкость легких и улучшает газообмен. Банная процедура, особенно сауна, повышает эластичность мышц и подвижность суставов, уменьшает отеки, вызывает перераспределение жидкости в организме, тормозит мочеотделение, влияет на вязкость крови. Пребывание в бане усиливает тормозные процессы в ЦНС, что определяет ее седативный эффект, ведет к психическому расслаблению, повышает приспособительные возможности организма. Одновременно происходит стимуляция деятельности ряда эндокринных желез. Курсовой прием банных процедур способствует повышению общей и иммунологической реактивности организма, развитию компенсаторно-приспособительных процессов, ослаблению или исчезновению воспалительных реакций, улучшению трофики тканей, повышению умственной и физической работоспособности.

Основными лечебными эффектами считаются: сауны - вазоактивный, термоадаптивный, психорелаксирующий, трофический, метаболический, секреторный, дегидратирующий, противовоспалительный; паровой бани - вазоактивный, тренирующий, актопротекторный, трофический, метаболический, секреторный. Как видно, действие паровой бани весьма сходно с влиянием сауны. Вместе с тем следует подчеркнуть, что первая вызывает большую нагрузку на организм человека, прежде всего на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы. Именно поэтому сауна более пригодна для использования с лечебными целями.

Полезное действие бани возможно только при строгом соблюдении методики проведения банных процедур, которые должны строиться с учетом температурного режима и влажности парильни. Чтобы создать оптимальные условия для потоотделения, терморегуляции и оздоровления, перед заходом в горячее помещение сауны необходимо вымыться под душем и вытереть тело досуха. Принимать сауну следует так: находиться в горячем помещении нужно 5-12 мин (5-6 - для больных, 8-12 - для здоровых), затем охладить все тело (3-10 мин) и отдыхать в течение 15-20 мин. Всего необходимо сделать 2-3 таких цикла. Во время пребывания в горячем помещении желательно добиться максимального мышечного расслабления и психического успокоения. После сауны рекомендуется отдых в течение 20-30 мин. При использовании сауны с закаливающими целями важное значение приобретает выбор холодового раздражителя. Наиболее мягкой формой такого воздействия считается простое пребывание в прохладном помещении. Для усиления контраста можно обливаться холодной водой, обливать ею конечности, принимать холодный душ, купаться в бассейне с холодной водой. Можно поваляться в мягком снегу. Хороши и специальные контрастные процедуры. При этом разность температур увеличивают постепенно с 10-20 до 30-35 °С.

Методика парной банной процедуры, применяемой с оздоровительными целями, отличается своими особенностями. Прежде чем войти в парилку, рекомендуется немного (2-4 мин) постоять под душем (35-38 °С), чтобы разогреться. Особенно важно таким образом подготовить организм к высокой температуре пожилым людям и больным. Очень полезна для них и горячая ножная ванна. На голову надевают шляпу с полями или чалму из полотенца. Важно головной убор постоянно поддерживать влажным. Мыться с мылом перед заходом в парилку не следует, потому что мыло удаляет с кожи жир, который предохраняет ее от излишней сухости. В парилку при первом посещении бани рекомендуется заходить 1 раз на 5-7 мин и не пользоваться веником. Продолжитель-

ность посещения парной можно увеличивать каждый раз на 1 мин и постепенно перейти к 2-3-разовым заходам, доводя общее время нахождения в парилке до 15-35 мин (для больных - 12-15 мин) в зависимости от возраста и самочувствия. Более подробно сведения о дозировании парной бани при различных режимах даны в таблице. В парилке лучше всего сначала полежать, чтобы голова и ноги были на одном уровне или ноги - чуть-чуть ниже. Прогревшись, не следует вставать резко на ноги: за 1-2 мин до выхода из парилки лучше присесть. Перед каждым заходом в парилку надо отдыхать 15-20 мин. При повторном заходе в парилку можно уже попариться веником, выбрав его по своему вкусу. Однако не следует сразу нахлестывать веником тело. Подняв веник вверх, сначала несколько раз встряхните его, чтобы разогреть до температуры верхнего слоя воздуха. Далее при каждом взмахе веника горячий пар как бы перемещают к телу, прижимая затем веник к отдельным его участкам. После этого можно и растереться: надавливая на лиственную часть веника рукой, растирают спину, поясницу, область таза, конечности. Растирание и припаривание действуют как своеобразный компресс: улучшают теплообмен, уменьшают болевые ощущения, стимулируют потоотделение, хорошо согревают кожу. Дышать в парной надо стараться носом. Между заходами в парилку принимают контрастные процедуры. Очень полезен в бане массаж (или самомассаж). Делают его сразу после выхода из парного отделения. Перед массажем ни в коем случае не следует ох-

Таблица

Режимы пользования парной баней

Режим	Контингент парящихся	Возраст, лет	Продолжительность пребывания в парильне (мин х кол-во заходов)	Температура в парильне,˚С
Щадящий	Дети	6-12	2 x 2	70-80
		13-16	3 x 2	70-80
	Женщины	17-30	5 x 2	80-90
		31-50	5 x 2	80-90
		Старше 50	3 x 2	70-80
	Мужчины	17-30	5 x 2	90-100
		31-60	5 x 2	100-110
		Старше 60	3 x 2	80-90
Нормальный	Дети	6-12	3 x 2	80
		13-16	3 x 2	80-90
	Женщины	17-30	5 x 3	90
		31-50	5 x 3	100
		Старше 50	3 x 3	90
	Мужчины	17-30	5 x 4	100-110
		31-60	7 x 3	110
		Старше 60	7 x 1	90-100
Тренирующий	Дети	6-12	5 x 2	90
		13-16	7 x 3	100-110
	Женщины	17-30	7 x 3	100
		31-50	10 x 4	100-110
	Мужчины	Старше 50	5 x 3	90
		17-30	10 x 3	110-120
		31-60	10 x 5	120
		Старше 60	7 x 2	100-110

лаждаться, даже выходить в прохладное помещение. Каждый прием массажа повторяют 3-4 раза, общее время самомассажа в бане - 10-15 мин. Его можно прерывать посещениями парилки. После массажа следует принять теплый душ. Принимая банные процедуры с лечебно-профилактическими целями, особенно строго необходимо соблюдать температурный режим. В банях с высокой относительной влажностью (до 90 %) температура не должна превышать 60 °С (для пожилых людей и больных - до 55 °С), при влажности 30-35 % она может подниматься до 70-75 °С, при 10-20 % - до 90 °С, при 5-15 % - до 100-110 °С. Вся банная процедура не должна занимать более 2-3 ч с пребыванием в парилке в зависимости от вида бани в течение 10-35 мин. Водить в сауну детей рекомендуется не ранее чем с трех лет. Методика щадящая: 2 захода по 5 мин при температуре 60-70 °С. У детей не используют контрастных процедур.

Показания и противопоказания для банных процедур зависят как от вида банной процедуры, так и цели, с которой она назначается. Показания для сауны: в профилактических целях - восстановление нарушенных функций, релаксационный (расслабляющий) эффект, тренировка терморегуляционных механизмов, усиление иммунитета и компенсаторно-приспособительных процессов, закаливание, метеолабильность, ожирение; в лечебных целях - склонность к хроническим простудным заболеваниям, хронические неспецифические заболевания дыхательных путей, вегетативные и психосоматические дисфункции, нарушения периферического кровообращения, гипотония и начальные стадии артериальной гипертензии, хронические расстройства деятельности желудочно-кишечного тракта, нарушения жирового обмена, хронические заболевания кожи, хронические заболевания опорно-двигательного аппарата, хронические воспалительные заболевания мочеполовых органов, экссудативный диатез.

Относительные противопоказания для сауны: возраст выше 60 лет (если пациент раньше не посещал сауну), хронические заболевания в стадии декомпенсации, артериальная гипертензия с артериальным давлением 220/120 мм рт. ст. и выше, мочекаменная болезнь и мочекаменный диатез, климакс, гипертиреоз.

Абсолютные противопоказания для сауны: страх и негативное отношение к посещению сауны, все острые и сопровождающиеся повышением температуры заболевания, декомпенсация хронических заболеваний, инфекционные заболевания, бациллоносительство и паразитарные заболевания, активный туберкулез, артериальная гипертензия III ст. с органическими поражениями внутренних органов, посттромбофлебитический синдром (в течение 3 месяцев), кахексия, декомпенсация сердечно-сосудистой деятельности, лабильная форма сахарного диабета с ацидозом, эпилепсия, хронические заболевания почек, злокачественные новообразования, психозы и психопатии, тяжелые вегетативные расстройства с частой декомпенсацией.

Показания для назначения парной бани: хронический бронхит в фазе ремиссии, бронхиальная астма инфекционно-аллергической формы с редкими приступами или в межприступном периоде, хроническая пневмония в фазе ремиссии или минимальной активности воспалительного процесса, пояснично-крестцовые радикулиты, полиартриты обменного и дистрофического характера, дискинезии желчного пузыря и желчных путей, неврозы, начальные стадии артериальной гипертензии.

Противопоказания для парной бани: активный воспалительный процесс внутренних органов, эпилепсия, онкологические заболевания, недостаточность кровообращения выше IIА ст., первые 6 месяцев после инфаркта миокарда, реноваскулярная

гипертензия, митральный стеноз, бронхиальная астма с частыми приступами (3-4 в день и более), инфекционные заболевания в остром периоде.

БАНОЧНЫЙ МАССАЖ (вакуумный массаж, скользящая банка) - один из видов вакуумной терапии, имеющий древнюю историю и большую популярность в народной медицине. Осуществляют с помощью банки медицинской (см.). На Востоке используют банки из керамики и бамбука.

Баночный массаж проводят следующим образом. Чистую кожу в области проведения процедуры обильно смазывают вазелиновым маслом. Ставят одну банку горячим методом и, как только кожа втянется в нее на 1-1,5 см, начинают перемещать банку по телу пациента, стараясь не нарушить герметичность. Движения осуществляют плавно, легко, без резких остановок в течение всей процедуры. Это условие необходимо соблюдать, чтобы избежать сильного втягивания кожи в банку, что сразу затрудняет ее перемещение, а резкие движения могут привести к нарушению целостности кожного покрова и травмировать сосуды. Баночный массаж проводят на тех участках, где достаточно выражен мышечно-жировой слой: поясничная область, паравертебральные линии, шейно-воротниковая зона, область плеча, бедра и верхней трети голени. Не проводят массаж на области сердца, глаз, ушей, на места, богатые сосудами или варикозно расширенными венами, сосков молочных желез, живота при беременности. В области туловища можно в одной процедуре проводить массаж справа и слева, т.е. осуществлять перемещение банки слева направо, и наоборот. Продолжительность процедуры от 5-10 до 15-20 мин. Критерием времени воздействия являются появление гиперемии кожи, некоторой пастозности, расслабление мышц, анальгезия, индивидуальная реакция местного и общего характера. В ряде случаев возможны геморрагии. При баночном массаже движение банки может происходить в сторону венозного оттока, т.к. это более физиологичное направление, обеспечивающее более интенсивное движение лимфы, совпадающее с направлением венозного оттока крови. В этой связи перемещение банки на грудной клетке должно совершаться от грудины к позвоночнику по межреберьям, паравертебральным линиям сверху вниз; в эпигастральной области - параллельно реберному краю к позвоночнику; в межгастральной - спереди назад; в гипогастральной параллельно краю подвздошной кости; на конечностях в области выраженных мышечных образований - центробежно.

Баночный массаж п о к а з а н: при остеохондрозе позвоночника с неврологическими проявлениями, невралгиях и нейропатиях, головных болях, эндартериитах, слоновости, начальных проявлениях энцефалопатии, миалгиях, миозитах, вегетососудистой дистонии, бронхиальной астме, спортивных травмах, дискинезиях кишечника, детском церебральном параличе, простудных заболеваниях, в косметологии.

П р о т и в о п о к а з а н и я м и являются: гнойные и грибковые кожные заболевания, повреждения кожи, наличие родимых пятен, понижение питания, опухоли, неврозы с судорожными припадками, острые инфекционные заболевания, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, прогрессирующий туберкулез легких.

БАР - устаревшая единица давления, не вошедшая в Международную систему единиц (СИ) и подлежащая изъятию (см. *Система единиц физических величин).* 1 бар = $= 10^5$ Па (паскалей). Иногда употребляется при изложении сведений по баротерапии и вакуумтерапии.

БАРБОТЕР - специальный сосуд, в котором хранится раствор солей радия, предназначенный для получения радиоактивного радона (см.) и последующего использования для радонотерапии (см.). Он является основной составной частью генератора радона.

который оснащен мощной свинцовой защитой. Барботер изготовляют обычно из молибденового стекла, а также из нержавеющей стали. Твердотельные генераторы радона превосходят стеклянные с жидким раствором соли радия по удобству и надежности в работе, длительности и безопасности в эксплуатации, не требуют замены соли радия и т.д. Поэтому происходит постепенная замена стеклянных барботеров с жидким раствором соли радия твердотельными.

Накопившийся в генераторе радон периодически переводят (по специальной регламентированной методике) в герметический сосуд с водой или спиртом, в котором затем производят растворение радона либо путем встряхивания, либо с помощью электронасоса. В результате этих операций получают концентрированный раствор радона, который разливают в герметичные склянки емкостью 100 мл и затем используют для приготовления радоновых ванн (см.).

БАРОКАМЕРА (греч. *baros* - тяжесть + лат. *camera* - свод, комната со сводом) - герметически закрывающаяся емкость, позволяющая создавать в ней повышенное или пониженное давление воздуха. По техническим данным барокамеры делятся на декомпрессионные (вакуумные, гипобарические) и компрессионные. Они имеют различное назначение. Наиболее часто барокамеры применяются для исследования влияния на организм измененного барометрического давления, профилактических мероприятий, определения индивидуальных особенностей реакций организма на изменение барометрического давления, тренировки перед длительным пребыванием в условиях измененного давления, при осложнениях рекомпрессий после кессонных или водолазных работ, а также для лечения отдельных заболеваний.

Простейшие барокамеры представляют собой металлические емкости, достаточно прочные для того, чтобы выдерживать разность между внутренним и внешним атмосферным давлением. В барокамере устанавливается барометр или манометр и подключается отсасывающий или нагнетающий воздух насос. Барокамеры, рассчитанные на пребывание в них людей, имеют иллюминаторы для наружного наблюдения; шлюзы для передачи небольших предметов и устройства, через которые можно забирать пробы воздуха, подавать кислород и другие газы; герметические вводы для проводов электрического освещения, средств связи, сигнализации, записи физиологических показателей. В больших барокамерах имеются шлюзы для входа и выхода персонала без нарушения режима давления. Конструктивно различают четыре типа барокамер.

1. Барокамеры для исследования влияния на организм изменяемого барометрического давления при сохранении нормального состава воздуха. Такие барокамеры непрерывно вентилируются атмосферным воздухом, необходимое количество которого зависит от интенсивности газообмена в организме обследуемых и допускаемых отклонений от нормального состава атмосферного воздуха. Для поддержания постоянства состава воздуха в барокамерах могут использоваться специальные регенерационные установки.

2. Барокамеры для исследования влияния повышенного или пониженного давления отдельных газов (кислорода, азота, гелия) при различном барометрическом давлении. В такой барокамере не только поддерживается необходимое давление, но и изменяется состав вдыхаемого воздуха. С этой целью в барокамеру непрерывно подается вместо воздуха соответствующий газ или его смеси с воздухом.

3. Барокамеры для создания быстрых изменений барометрического давления. Повышение или понижение барометрического давления в них может осуществляться с разной скоростью, часто под контролем специальных приборов. Для очень быстрого разрежения пользуются двумя барокамерами разных объемов, соединенными трубой. В большей барокамере заранее создается оп-

ределенное разрежение, в малой - проводится эксперимент. Для моментального разрежения в малой барокамере открывается задвижка, перекрывавшая соединительную трубу. Давление в обеих барокамерах выравнивается почти моментально, приближаясь к заранее достигнутому в большой барокамере.

4. Барокамеры для исследования влияния различных факторов в условиях воздействия повышенного или пониженного давления. Оборудование барокамер зависит от поставленных задач. Для исследования слуха создают звукоизолированные барокамеры (сурдобарокамеры). Барокамеры, оборудованные устройствами для регулирования температуры камер, называются термобарокамерами. С их помощью можно изучать влияние температуры воздуха при любом разрежении и вентиляции. Для изучения вопросов, связанных с водолазным делом и требующих пребывания в водной среде, применяется бассейн-барокамера.

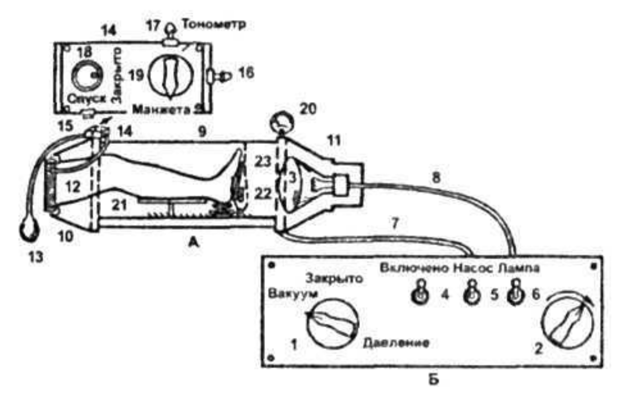
Разработаны специальные требования к конструкциям, оборудованию, испытанию и эксплуатации барокамер, гарантирующие безопасное их применение. Барокамеры (особенно компрессионные) должны обладать достаточной прочностью, способностью выдерживать разность давления, которая наблюдается при их эксплуатации. Барокамеры подвергаются обязательным предварительным и периодическим испытаниям на прочность и герметичность по особым правилам. Для безопасности проводимых испытаний в барокамере устанавливаются различные вспомогательные приборы и приспособления: барометры, манометры, вариометры, хронометры, средства связи, различные автоматические устройства, обеспечивающие подачу кислорода и безопасность в случае возникновения какой-либо аварийной ситуации. Требования безопасности распространяются в равной мере на все виды барокамер. Особенно широкое применение барокамеры находят в авиационной и космической медицине. Они используются для решения ряда как общебиологических, так и чисто практических проблем, связанных с полетами в условиях больших степеней разрежения атмосферы. В барокамере проводятся также испытания кислородных приборов, скафандров, кислородных масок и т.п. Барокамерные испытания используются в целях врачебно-летной экспертизы. Высотные испытания могут выявить скрытые дефекты в состоянии здоровья, которые не проявляются в обычных условиях, но могут проявиться при выполнении высотных и космических полетов. «Подъемы» в барокамере проводятся также с целью психофизиологической подготовки летного состава. Широкое использование барокамер в авиации привело к созданию типовых барокамер: стационарной СБК-48м и передвижных ПБК-50 и ПБК-53. Передвижные барокамеры, предназначенные для полевых условий, монтируются на автомашине ГАЗ-150 с автоприцепом.

Барокамеры получили сегодня широкое распространение и в гражданской медицине. Они применяются для проведения различных видов баротерапии (см. *Баротерапия, Гипобаротерапия, Гипербаротерапия, Оксигенотерапия)* при лечении ряда заболеваний. В медицинской практике наиболее часто используют барокамеры Урал-1, Гермес, Иртыш-МТ, Мана-2, Ока-МТ, Енисей-3, БЛКС-301, БЛКС-301М, ПДК-2, ПДК-3 и др. При заболеваниях конечностей используют барокамеры для локальных воздействий (см. *Барокамера В.А. Кравченко).* Известны также барокамеры-операционные. Они представляют собой герметически закрывающееся помещение для производства некоторых хирургических операций при заданном давлении и смеси газов. В крупных городах нередко создаются барокомплексы (или бароцентры), которые включают терапевтические, экспериментальные барокамеры и барооперационные.

Сложность устройства современных барокамер и серьезность воздействия на орга-

низм человека пониженного и повышенного барометрического давления предъявляют большие требования к обслуживающему техническому и медицинскому персоналу, который должен иметь специальную подготовку. Работа с барокамерами регламентируется специальными инструкциями, руководящими техническими материалами и наставлениями, определяющими допустимые режимы работы и необходимые меры безопасности. Лишь при соблюдении необходимых мер безопасности «подъемы» на большие высоты или «спуски» на большие глубины в барокамерах угроз здоровью не создают.

БАРОКАМЕРА В.А. КРАВЧЕНКО - аппарат, предназначенный для лечения заболеваний конечностей изменяемым воздушным давлением. Аппарат состоит из барокамеры, выполненной из прозрачного материала в форме цилиндра с двумя фланцами (рис.); в заднем фланце установлена лампа-термоизлучатель для подогрева воздуха камеры. Важнейшей составной частью барокамеры является воздушный насос для нагнетания в камеру и отсасывания из нее воздуха. С помощью пульта управления осуществляется дозирование величины компрессии и декомпрессии но заданному режиму чередования их в процессе проведения процедуры. Минимальное давление, достигаемое в камере, составляет 500 мм рт. ст. (66,5 кПа), максимальное - 850 мм рт. ст. (113,05 кПа), температура воздуха не более 40 °С.



Схемы барокамеры Кравченко для местного воздействия и панели управления: 1 - ручка трехходового крана; 2 - ручка регулирования накала лампы: 3 - лампа для обогрева: 4 - тумблер включения и выключения сетевого напряжения; 5 - тумблер включения и выключения насоса; 6 - тумблер включения и выключения лампы накаливания: 7 - шланг, соединяющий пульт управления Б с камерой Л; 8 - электрический провод, соединяющий А и Б; 9 - прозрачный цилиндр камеры; 10, 11 - передний и задний фланцы: 12 - сменная надувная манжета для герметизации руки или ноги в камере; 13 - резиновый баллончик для нагнетания воздуха в манжету; 14 - распределительная коробка между баллончиком и манжетой (представлена крупным планом вверху рисунка), на ней имеются: 15 - штуцер для присоединения к манжете: 16 - штуцер для присоединения резинового баллончика; 17 - штуцер для соединения с тонометром: 18 - гайка для стравливания воздуха в атмосферу путем вращения против часовой стрелки; 19 - кран для подачи воздуха в манжету или в манжету и тонометр одновременно; 20 - мановакуумметр с клапаном ограничения предельного давления в камере; 21 - подставка для фиксации ноги в камере; 22 - термометр; 23 - отражатель прямого излучения от лампы

Суть процедуры в барокамере сводится к следующему. До начала баротерапии прогревают воздух в камере до 38-40 °С. В начале процедуры в течение примерно 5 мин воздействуют небольшим вакуумом - 6,37 кПа (0,005 кГ/см^2). Затем от процедуры к процедуре в зависимости от реакции организма и в течение самой процедуры постепенно увеличивают вакуум и время его действия, доводя их соответственно до 20,59 кПа (0,21 кГ/см^2) и 5 мин. Понижение давления чередуют с его повышением, которое также начинают с небольшого уровня и длительности - 2,55 кПа (0,026 кГ/см^2) и 30 с, доводя их до 4,9 кПа (0,05 кГ/см^2) и 90 с. Общая продолжительность процедуры в течение курса лечения увеличивается от 10 до 30 мин. Процедуры проводят ежедневно или через день. После процедуры больной должен отдыхать в помещении от 30 до 120 мин. На курс лечения назначают 20-30 процедур. Повторный курс при необходимости назначают через 6-12 месяцев.

Камера Кравченко позволяет проводить также оксигенобаротерапию. Подача кисло-

рода в барокамеру должна проводиться при выключенной и охлажденной электролампе.

Показаниями, главным образом, являются облитерирующие эндартерииты, облитерирующий атеросклероз, болезнь Рейно и др.

Противопоказаниями выступают тромбофлебиты вен голени и бедра, флеботромбозы, слоновость, выраженное расширение вен, наличие трофических язв.

БАРОТЕРАПИЯ (греч. *baros* - тяжесть + *therapeia* - лечение) - применение с лечебно-профилактическими целями изменяемого воздушного давления. В зависимости от величины используемого атмосферного давления и объема воздействия различают локальную баротерапию, гипобаротерапию, гипербаротерапию и др. В физиотерапии используют преимущественно локальную баротерапию.

Локальная баротерапия представляет собой воздействие сжатым или разреженным воздухом на органы или ткани человека. Изменение атмосферного давления существенно сказывается на различных процессах в тканях. При уменьшении давления на ограниченном участке кожи значительно изменяется состояние градиентов гидростатического и онкотического давления в подлежащих сосудах, сказывающееся на микроциркуляции, обмене и транспорте веществ. При этом повышается концентрационный градиент кислорода и углекислоты, нарастает их транскапиллярная диффузия. Одновременно увеличивается проницаемость эндотелия сосудов кожи, могут возникать точечные кровоизлияния, стимулирующие процессы репаративной регенерации. Вследствие увеличения фильтрации жидкости происходит дренирование межклеточных пространств и уменьшается отек тканей. Раскрываются нефункционирующие капилляры, артериолы и увеличивается приток крови и транспорт питательных веществ к тканям. При увеличении барометрического давления снижается градиент барометрического давления и происходит уменьшение фильтрации жидкости и транспорта газов через стенку эндотелия. Это создает благоприятные условия для утилизации кислорода клетками и тканями, стимуляции репаративных и окислительных процессов в тканях. При импульсной баротерапии имеет место чередование периодов местного повышения и понижения барометрического давления. Она улучшает тонус сосудов мышечного типа, избирательно влияет на проницаемость капилляров, увеличивает скорость транскапиллярного обмена веществ, улучшает кровоснабжение тканей.

Основными лечебными эффектами местной баротерапии являются спазмолитический, возоактивный, метаболический, трофико-регенеративный.

В настоящее время для локальной баротерапии используют барокамеру, предложенную В.А. Кравченко (см. *Барокамера В.А. Кравченко).* За рубежом для этой цели применяют аппараты Vasotrain, Endovac и др. Минимальное давление, создаваемое в барокамерах насосом, составляет 213 кПа, максимальное -113,3 кПа. Период чередования вакуума и компрессии колеблется от 3 до 9 мин.

При использовании барокамер в них предварительно помещают конечность, а затем герметизируют камеру путем нагнетания воздуха в специальную манжету. После этого включают компрессор и устанавливают сначала минимальное давление, а затем максимальное. Дозирование процедур локальной баротерапии производят по величине атмосферного давления в камере, которое измеряют при помощи манометра (вакуумметра), и продолжительности воздействия.

Приняты три схемы проведения локальной баротерапии: основная - с 1-го по 14-й день давление уменьшают на 4-13,3 кПа (30-100 мм рт. ст.) и повышают на 2,7-4 кПа (20-30 мм рт. ст.); ускоренная - с 1-го по 11-й день давление воздуха уменьшают на

5,3-16 кПа (40-120 мм рт. ст.) и повышают на 4-5,3 кПа (30-40 мм рт. ст.); замедленная - с 1-го по 16-й день давление уменьшают на 2,7-10,7 кПа (20-80 мм рт. ст.) и повышают на 1,3-2,7 кПа (10-20 мм рт. ст.).

Общая продолжительность процедур, проводимых ежедневно или через день, составляет от 5 до 30 мин. На курс лечения назначают 20-30 процедур. При необходимости повторный курс локальной баротерапии проводят через 5-6 месяцев.

Локальную баротерапию нередко сочетают с оксигенотерапией, светолечением (инфракрасным излучением), импульсной электротерапией, лекарственным электрофорезом.

Локальная баротерапия показана для лечения облитерирующих заболеваний периферических сосудов конечностей (эндартериит I—II ст., атеросклероз сосудов нижних конечностей, болезнь Рейно).

Противопоказания: острые воспалительные заболевания кожи и клетчатки, тромбофлебит поверхностных и глубоких вен нижних конечностей, флеботромбоз, слоновость, варикозная болезнь, хроническая венозная недостаточность, ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия II ст., реконструктивные операции на сосудах.

Простейшими и особыми вариантами локальной баротерапии можно считать использование медицинских банок, в которых разрежение воздуха производят быстрым его нагреванием (см. *Банка медицинская),* и вакуум-аппликаторов, где снижение атмосферного давления достигается с помощью специальных аппаратов (см. *Вакуум-терапия).*

БАССЕЙН ЛЕЧЕБНЫЙ - сооружение, предназначенное для проведения водных лечебно-оздоровительных процедур (лечебная гимнастика, дозированное плавание, купание, подводное вытяжение и др.). Могут заполняться пресной, минеральной или морской водой. При лечебно-профилактических учреждениях делают, как правило, закрытые бассейны, в которых можно обеспечить необходимую постоянную температуру воды и воздуха. На курортах могут функционировать и открытые лечебные бассейны. Глубина лечебного бассейна для взрослых 1,2-1,8 м, для детей 0,8-1 м с равномерным или ступенчатым понижением дна. Для подводного вертикального вытяжения позвоночника бассейн должен иметь глубину 2-2,2 м. Размеры лечебного бассейна определяются требуемой пропускной способностью; норма площади водной поверхности на 1 человека равна 5 м^2. Необходимый водообмен в лечебном бассейне должен быть обеспечен либо непрерывным потоком свежей воды, либо применением рециркуляционной системы, когда весь объем воды циркулирует по замкнутой системе - из бассейна на очистные сооружения с обеззараживанием воды физическими или химическими методами (хлорирование, облучение УФ-лучами, озонирование, электролиз и др.) и снова в бассейн с добавлением ежедневно 10 % свежей воды. Спуск всей воды из лечебного бассейна, механическая очистка, дезинфекция и заполнение свежей водой должны производиться не реже одного раза в неделю. В лечебных бассейнах строго соблюдаются правила личной гигиены. До погружения в воду обязателен теплый душ с мылом, при выходе из душевой в бассейн - ножная ванночка с дезраствором.

Для занятий лечебной гимнастикой в бассейне комплектуются группы из больных с однородными заболеваниями. Продолжительность занятий, набор и методика выполнения упражнений зависят от характера болезни. Температура воды в бассейне для больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы 28-33 °С, для подводного вертикального вытяжения - до 34-37 °С, в остальных случаях - 23-26 °С. Температура воздуха в бассейне должна быть 27-28 °С, а относительная влажность - в пределах 50-70 %. Кроме гимнастики в воде выполняются и

другие виды физических упражнений (плавание, игры в воде, купания). Для проведения восстановительного лечения у больных с последствиями травм, деформациями опорно-двигательного аппарата бассейны оборудуются специальной аппаратурой для выполнения упражнений в воде.

В основе терапевтического эффекта лечебной гимнастики в бассейне лежит механическое и термическое действие воды. Гидростатическое давление на различные участки тела, прежде всего на конечности, способствует оттоку крови и лимфы от периферии к сердцу и создает более благоприятные условия для сердечной деятельности. Благодаря уменьшению веса конечностей при погружении в воду облегчается выполнение движений, обычно недоступных или затрудненных; снижается мышечный тонус, расслабляются мышцы, уменьшается боль, улучшаются двигательные функции. Активные упражнения в воде, как и купания, оказывают тренирующее действие на нервную и сердечно-сосудистую системы, дыхание, способствуют восстановлению нарушенных функций, закаливают организм, повышают устойчивость к действию неблагоприятных средовых факторов. В бассейнах с морской или минеральной водой к этому присоединяется еще разнообразное действие на организм растворенных в ней солей.

П о к а з а н и я для лечебной гимнастики и дозированного плавания в лечебном бассейне: последствия травм и заболеваний нервной системы, опорно-двигательного аппарата (вялые и спастическое парезы и параличи конечностей, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, переломы с ограничением движений, контрактуры, полиартрит, деформирующий остеоартроз, спондилез, вибрационная болезнь), нарушения обмена веществ, заболевания сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия, атеросклероз, гипотония, облитерирующие заболевания сосудов), органов дыхания (хронический бронхит, трахеит) и пищеварения (атонический колит) и др.

П р о т и в о п о к а з а н и я : все заболевания в стадии декомпенсации и обострения, острые и хронические болезни кожи, бациллоносительство, наличие открытых ран, трофических язв и свищей с гнойным отделением, туберкулез легких в активной стадии, вторая половина беременности, венерические болезни, эпилепсия.

БЕДРЕННЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК (скарповский треугольник) - треугольный участок, находящийся в верхнем отделе передней области бедра. Он ограничен сверху паховой связкой, снаружи - внутренним краем портняжной мышцы, изнутри - наружным краем длинной приводящей мышцы. Дно бедренного треугольника составляют подвздошно-поясничная и гребенчатая мышцы, между которыми образуется подвздошно-гребенчатая яма, или малая яма Скарпа. В бедренном треугольнике располагаются большая подкожная вена, бедренная ветвь бедренно-полового нерва, передние кожные ветви бедренного нерва, поверхностные, огибающие подвздошную кость, наружные половые и поверхностные надчревные артерии и вены, а также поверхностные и глубокие паховые лимфатические узлы. Широкая фасция бедра в пределах треугольника разделяется на поверхностный и глубокий листки, между которыми залегают бедренные артерии и вена, кнутри от последней формируется бедренный канал. От бедренной артерии в бедренном треугольнике отходит глубокая артерия бедра.

В бедренном треугольнике производят пальцевое прижатие бедренной артерии при артериальном кровотечении из ран нижней конечности, пункцию и чрескожную катетеризацию бедренной артерии для лечебных (в т.ч. и для лазерного облучения сердца) и диагностических целей. В бедренном треугольнике наиболее часто обнажают бедренную артерию и глубокую артерию бедра при хи-

ргическом лечении облитерирующего атеросклероза нижних конечностей.

Бедренный треугольник представляет интерес для физиотерапевтов в аспекте гемофизиотерапии. Прежде всего обилие сосудов в этой области послужило основанием для проведения чрескожной надсосудистой лазерной, магнитной и магнитолазерной терапии. Сосуды бедренного треугольника используются также для внутрисосудистой лазерной терапии и внутрисосудистого УФ-облучения крови. Указанные методы с успехом применяются при самых различных заболеваниях, особенно генерализованного характера.

БЕЗУСЛОВНЫЙ РЕФЛЕКС (видовой, прирожденный рефлекс) - постоянная и врожденная реакция организма на определенные воздействия внешнего мира, осуществляемая с помощью нервной системы и не требующая специальных условий для своего возникновения. Термин введен И.П. Павловым при изучении физиологии высшей нервной деятельности. Безусловный рефлекс возникает обязательно (безусловно), если на определенную рецепторную поверхность нанесено адекватное раздражение. Физиологической особенностью безусловного рефлекса является его относительное постоянство. Он всегда возникает при соответствующих ему внешних или внутренних раздражениях, проявляясь на базе врожденных нервных связей. Поскольку постоянство соответствующего безусловного рефлекса является результатом филогенетического развития данного вида животного, то этот рефлекс получил еще название «видовой рефлекс». Биологическая роль безусловного рефлекса состоит в том, что благодаря данной врожденной реакции животные приспосабливаются к постоянным факторам существования. Безусловные рефлексы по своему физиологическому значению наряду с осуществлением постоянных приспособительных реакций животного по отношению к действию факторов окружающей среды определяют также те взаимодействия нервных процессов, которые в сумме направляют внутреннюю жизнь организма. Благодаря врожденным нервным связям, обеспечивающим взаимодействие органов и процессов внутри организма, животное и человек приобретают точное и устойчивое течение основных жизненно важных функций. Принципом, на основе которого организуются эти взаимодействия и интеграция деятельности внутри организма, является саморегуляция физиологических функций.

Классификация безусловных рефлексов строится обычно на основе специальных свойств действующего раздражителя и биологического смысла ответных реакций. Различают следующие виды безусловных рефлексов: пищевой, возбудителем которого является действие пищевых веществ на рецепторы языка; оборонительный, или (как его часто называют) защитный, рефлекс, в лабораторной обстановке для его вызывания нередко используют электрический ток; половой, который возникает в форме полового поведения на адекватный половой раздражитель в виде особи противоположного пола; ориентировочно-исследовательский, который проявляется быстрым движением головы в сторону подействовавшего в настоящий момент внешнего раздражителя; рефлексы с внутренних органов, рефлексы при раздражении мышц и сухожилий. Общим свойством всех безусловных рефлексов является то, что они могут служить основой для образования приобретенных, или условных, рефлексов. Скорость их выработки во многом зависит от силы безусловного раздражителя. Специфичность безусловных рефлексов заключается в точном соответствии ответной реакции организма характеру раздражителя, действующего на рецепторные аппараты. Так, например, при раздражении вкусовых рецепторов языка определенной пищей реакция слюнных желез по качеству отделяемого секрета находится в точ-

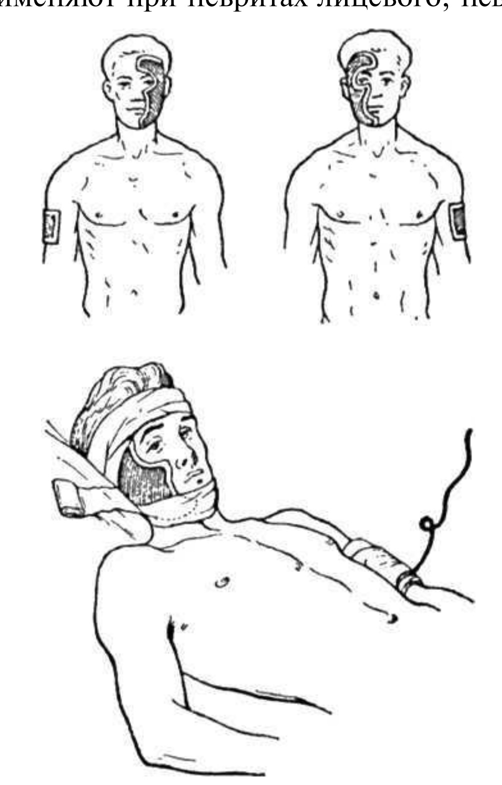
ном соответствии с физическими и химическими свойствами принятой пищи.

Согласно учению Павлова о корковом представительстве безусловного рефлекса каждое безусловное раздражение наряду с включением подкорковых аппаратов имеет свое представительство в коре больших полушарий. Исследования корковых процессов с помощью электрических приборов показали, что безусловный раздражитель приходит в кору мозга в форме весьма генерализованного потока восходящих возбуждений, причем, очевидно, к каждой клетке коры. Это значит, что ни одно возбуждение органов чувств, предшествовавшее безусловному раздражителю, не может «ускользнуть» от конвергенции его с безусловным возбуждением. Корковые представительства безусловных решений являются такими клеточными комплексами, которые принимают деятельное участие в образовании условного рефлекса, т.е. в замыкательных функциях коры больших полушарий. По своему характеру корковое представительство безусловных рефлексов должно иметь афферентный характер.

Поскольку физиотерапевтические факторы - сложные физико-химические раздражители внешней среды, то в основе их действия на организм лежит системная приспособительная реакция, центральным звеном которой является рефлекс как определенная анатомо-физиологическая структура (см. *Рефлекс)*. Основное отличие отдельных физиотерапевтических факторов в качестве рефлекторных раздражителей зависит преимущественно от того, какие системы контактных и дистантных рецепторов и в каком сочетании будут ими приведены в движение (А.Р. Киричинский). Кора головного мозга в формировании реакций организма при физиотерапевтических воздействиях, вне сомнения, также принимает деятельное участие.

БЕККЕРЕЛЬ - единица активности радиоактивных изотопов в системе СИ. Названа в честь французского физика Анри Беккереля (1852-1908). Обозначается Бк (Bq). 1 беккерель равен активности радионуклида, при которой в 1 с происходит 1 радиоактивный распад. 1 Бк = $2{,}703 \cdot 10^{-11}$ кюри,

БЕРГОНЬЕ МАСКА - одна из методик гальванизации лица, предложенная французским врачом Бергонье (J.A. Bergonie, 1857-1925). Суть ее состоит в следующем. Трехлопастный электрод (полумаска Бергонье) площадью 200-250 см^2 помещают на пораженную сторону лица так, чтобы каждая лопасть (соответствующая ходу ветвей тройничного нерва) плотно прилегала ко лбу, щеке и подбородку, оставляя свободными глаза и рот; второй электрод такой же площади помещают в межлопаточной области или на противоположном плече (рис.). Сила тока 2-10 мА, продолжительность процедур 10-20 мин, ежедневно или через день. На курс лечения назначают 15-20 процедур. Применяют при невритах лицевого, неврал-



Расположение электродов при гальванизации области лица (полумаска Бергонье)

гиях тройничного нерва. По этой методике проводится электрофорез лекарственных веществ на область (половину) лица.

БЕРНАРА ТОКИ - импульсные токи полусинусоидальной формы, известные под названием диадинамических токов (см. *Токи биодинамические)*. В лечебную практику введены в 50-х годах XX в. французским стоматологом П. Бернаром (P. Bernard), в честь которого токи нередко, особенно за рубежом, называют токами Бернара. Справедливости ради следует отметить, что впервые они были предложены А.Н. Обросовым и И.А. Абрикосовым для лечебного использования в 1937 г.

БИОДОЗА - минимальная продолжительность облучения УФ-лучами кожи, необходимая для возникновения слабой (пороговой), но ясно очерченной эритемы (фотоэритемы). Ее выражают числом минут, необходимых для того, чтобы вызвать пороговую эритему (покраснение кожи с четкими границами). Эта доза соответствует данному больному при проведении облучения данной лампой и с данного расстояния. Используется для индивидуального дозирования УФ-облучений (биологический метод). Определяют биодозу с помощью простейших устройств, получивших название биодозиметров. У взрослых обычно пользуются биодозиметром И.Ф. Горбачева, у детей - биодозиметром В.Н. Ткаченко.

Биодозиметр Горбачева, представляющий собой металлическую пластинку с 6 закрываемыми задвижкой отверстиями прямоугольной формы, укрепляют, как правило, на животе кнаружи от пупка. Источник УФ-радиации устанавливают чаще всего на расстоянии 50 см от кожи. Открывают первое отверстие биодозиметра и облучают в течение 1 мин, после чего открывают второе отверстие и снова облучают 1 мин и т.д. К концу, т.е. через 6 мин, участок, соответствующий первому отверстию, окажется облученным в течение 6 мин, второй - в течение 5 мин и т.д. Результаты облучения обычно учитывают через 24 ч. Если на месте облучения имеется, например, 5 полосок возрастающей яркости, то, следовательно, биодоза для данного человека при выбранных условиях определения равна 2 мин, а если выявляется 4 полоски, то биодоза равна 3 мин и т.д. Если облучение будет проводиться не с 50 см, а с другого расстояния, то необходимо пересчитать биодозу для новых условий по формуле:

$$X = \frac{A \cdot B^2}{C^2},$$

где X - искомая продолжительность облучения в минутах, равная 1 биодозе на новом расстоянии; B - расстояние, с которого будет проводиться облучение; C - расстояние, с которого определялась биодоза; A - биодоза в минутах, определенная со стандартного расстояния.

В зависимости от интенсивности облучения УФ-лучами различают: субэритемные (до 1 биодозы), малые эритемные (1-2 биодозы), средние (3-4 биодозы), большие (5-8 биодоз) и гиперэритемные (свыше 8 биодоз) дозы.

БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ - метеорологическая станция, создаваемая обычно на курортах с целью обеспечения метеорологической информацией санаторно-курортных и лечебно-профилактических учреждений. Проводит наблюдение за состоянием атмосферы по программе гидрометеослужбы страны, а также расчеты специальных медико-климатических параметров, необходимых для медико-климатической оценки территорий, оперативной и ретроспективной оценки метеоусловий климатолечения, медико-метеорологического прогнозирования. Организует радиовещание о погоде, о дозировании солнечных ванн в зонах массового отдыха и проведения климатотерапевтических процедур (пляжи, парки) с оценкой эквивалентно-эффективных температур (см. *Эквивалентно-эффективная температура)*. В биоклиматическую службу входят также дозиметрические посты, которые в отличие от биоклиматических стан-

ций дают лишь информацию, необходимую для проведения климатотерапии. Биоклиматические станции обычно создаются на крупных курортах. В бывшем СССР они функционировали в Анапе, Боржоми, Гагре, Друскининкае, Евпатории, Ессентуках, Кисловодске, Пятигорске, Сочи, Трускавце, Юрмале, Ялте и др.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ (биоритмы) - ритмические или периодические изменения физиологических функций, присущие живым организмам. Биоритмы - форма приспособления организма человека и животных к периодическим изменениям природных факторов земного и космического происхождения.

Периодические процессы обнаруживаются на всех уровнях организации живых систем - от молекулярного до органного и системного. Биоритмы человека неодинаковы по своей структуре и охватывают широкий диапазон частот. Различают несколько групп ритмических процессов в организме: 1) ритмы высокой частоты с периодом от долей секунд до 30 мин (электрические явления в организме, дыхание, пульс и др.); 2) ритмы средней частоты с периодом от 30 мин до 6 дней (изменение обменных процессов, биологически активных веществ крови и другие процессы, связанные со сменой деятельности и покоя, сна и бодрствования); 3) низкочастотные ритмы с периодом колебаний от 6 дней до года (овариально-менструальный период; недельный, лунный, годичный ритм экскреции гормонов и др.). Большинство биоритмов протекает с периодами, равными или близкими к естественным геофизическим циклам. Среди всего многообразия циклических биологических процессов наибольшее значение имеют суточные, или циркадные (от лат. *cirka* - около + *dies* - день), и сезонные ритмы. Эти ритмы не только служат целям приспособления организма к циклическим изменениям среды, но и составляют универсальную временную основу, необходимую для интеграции сложных биологических систем, образованных из осциллирующих элементов. Большинство исследователей биоритмов полагает, что в основе временной организации живой материи (биологических часов) лежат эндогенные механизмы, корригируемые экзогенными факторами или датчиками времени. Динамическое взаимодействие экзогенных (внешних) и эндогенных (внутренних) ритмов придает организму устойчивость, широкие возможности компенсации и адаптации. Ритмические процессы с их закономерностями есть проявление гомеостаза, обеспечивающего нормальное функционирование организма.

К числу ведущих эндогенных ритмоводителей относят супрахиазматические ядра гипоталамуса и эпифиза. Из всего многообразия внешних переменных реальное значение для биоритмов человека и животных имеют фотопериодизм, колебания геомагнитного поля, изменение температуры среды и др. Важную роль в поддержании биоритмов человека играют, вне сомнения, социальные синхронизаторы типа режима питания и трудовой деятельности.

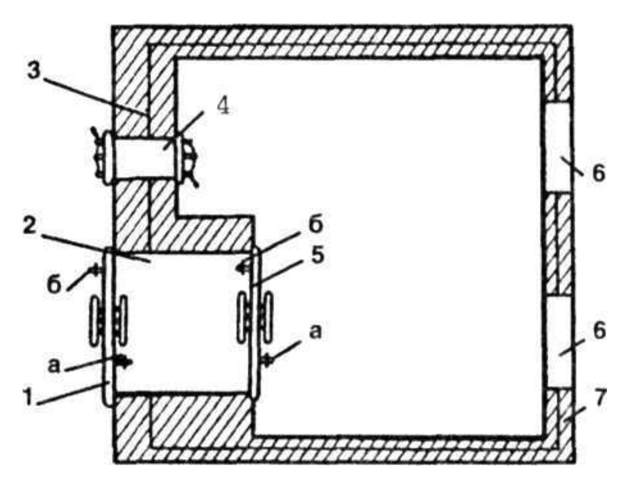
Для характеристики биоритмов (в особенности суточных) наиболее часто используют следующие параметры: период или время одного цикла; амплитуда - размах колебаний между двумя крайними значениями ритмически изменяющейся величины; акрофаза - время максимума функции; ортофаза (надир) - минимум функции; мезор - средний уровень функции. При нарушении биоритмов изменяются все указанные показатели. Биоритмы не только обеспечивают гомеостаз, но и определяют быструю перестройку организма в соответствии с изменяющимися условиями внешней среды. Поэтому биоритмы имеют индивидуальную окраску, изменяются в онтогенезе, а также при различных воздействиях, что должно обязательно учитываться во всех медико-биологических исследованиях.

Развитие любого патологического процесса, как правило, сопровождается разнообразными изменениями нормального тече-

ния биоритмов. Чем тяжелее протекает болезнь, тем более грубые нарушения обнаруживаются в структуре периодических процессов. Дефекты в биоритмах при патологических состояниях ведут к формированию десинхроноза (рассогласования биоритмов с внешними датчиками времени), который зачастую предшествует клиническому началу заболевания и какое-то время может сохраняться после исчезновения основных его проявлений. Клинически десинхронозы характеризуются утомлением, разбитостью, понижением работоспособности, нарушением режима сна и бодрствования, деятельности пищеварительного тракта и т.д. Присущая организму временная структура функционирования и возможность ее нарушения при патологии диктуют необходимость учета биоритмов при проведении различных терапевтических мероприятий, в т.ч. и при назначении бальнеофизиотерапевтических процедур. Эти вопросы рассматривает хронотерапия.

Под хронотерапией понимают проведение терапевтических мероприятий в соответствии с ритмом физиологических функций организма и их временной чувствительностью к лечебным воздействиям. Основная задача хронотерапии - оптимизация лечения с учетом временного фактора. Хронотерапия осуществляется двумя путями: 1) подбор времени воздействия исходя из представлений о нормальном ритме функций и тех его изменений, которые наступают в данной группе больных (групповая хронотерапия); 2) подбор времени воздействия на основе изучения ритмов конкретного больного (индивидуальная хронотерапия). В соответствии с разнообразием используемых лечебных средств принято говорить о хронофармакологии, хронобальнеотерапии и хронофизиотерапии (см.). Применение лечебных средств с учетом биоритмов не только повышает эффективность лечения больных, но и способствует достижению у них и иных положительных эффектов.

БИОТРОН Д.И. ПАНЧЕНКО - специальное сооружение, в котором автоматически поддерживается на заданном уровне атмосферное давление, температура, влажность воздуха и содержание кислорода. Предложен известным советским невропатологом профессором Д.И. Панченко в 1964 г. Схема биотроиа дана на рисунке. Больные помещаются в палату биотрона на 14-20 дней. Передача пищи и связь с внешним миром осуществляются через шлюзовое устройство. Используют биотрон для лечения больных артериальной гипертензией, атеросклерозом и ишемической болезнью сердца в начальных стадиях заболевания.



Палата биотрона: 1 - наружная дверь: 2 - входной шлюз; 3 - металлический экран; 4 - почтовый шлюз; 5 - внутренняя дверь; 6 - герметические окна; 7 - слой бетона; а, б - перепускные краны

БОГОЛЮБОВ Василий Михайлович ведущий ученый в области медицинской реабилитации и физиотерапии, клиницист широкого профиля, доктор медицинских наук (1969), профессор, академик Российской академии медицинских наук (1994).

Родился 7 февраля 1933 г. в Тверской области. После окончания Военно-медицинской академии в 1957 г. в течение 3 лет служил начальником медицинской службы соединений подводных лодок и врачом-терапевтом госпиталя ВМФ. После демобилизации в 1960 г. поступил в аспирантуру Института терапии АМН СССР, в 1963 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Роль

калия и натрия в патогенезе и лечении нарушений ритма сердца». С 1963 г. работал в Институте медицинской радиологии АМН СССР, где в 1969 г. защитил докторскую диссертацию на тему: «Диагностика атеросклероза и тромбоза методами радиоиндикации». В 1972 г. был избран заведующим кафедрой пропедевтики внутренних болезней Московского медицинского стоматологического института им. Н.А. Семашко, одновременно работал деканом лечебного факультета института. С 1976 по 1998 г. возглавлял ЦНИИ курортологии и физиотерапии МЗ СССР и РФ (с 1991 г. Российский научный центр реабилитации и физиотерапии). С 1978 г. по настоящее время является заведующим кафедрой физиотерапии Российской медицинской академии последипломного образования.

Боголюбов - автор более 350 научных работ, в т.ч. 3 учебников, 4 монографий, ряда руководств и справочников, 23 патентов и авторских свидетельств. Им подготовлено 15 докторов и 36 кандидатов медицинских наук. Вел исследования по многим направлениям медицины. Основные из них посвящены роли электролитов в патогенезе и лечении сердечных аритмий, радиоизотопной диагностике заболеваний сердца и легких. Но наибольший вклад он внес в разработку новых методов физической терапии и медицинской реабилитации. На основе углубленного изучения действия электромагнитного излучения на организм им вместе с учениками разработаны оригинальные методы лечения ревматоидного артрита, хронического нефрита, бронхиальной астмы, приобретенной гиттерлипедемии, нарушений менструального цикла, климактерического синдрома, инсульта, паркинсонизма, неврозов и ряда других заболеваний.

Научно-исследовательскую и организаторскую работу Боголюбов сочетал с общественной. Он много лет был главным физиотерапевтом МЗ СССР и РФ, председателем Научного совета «Реабилитация и физиотерапия» при президиуме РАМН, заместителем председателя Всесоюзного и Российского обществ физиотерапевтов и курортологов. В течение 23 лет являлся главным редактором журнала «Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры», в настоящее время возглавляет редакцию журнала «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация».

Библиография: Василий Михайлович Боголюбов (к 60-летию со дня рождения) // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физич. культуры. - 1993. - № 1. - С. 75-76; Василий Михайлович Боголюбов (к 70-летию со дня рождения) // Терапевтический архив. - 2003. - № 4. - С. 94-95.

БОЛЕВЫЕ ТОЧКИ - участки на поверхности тела, при давлении на которые или при сотрясении зоны которых (пальпирующей рукой или перкуссионным молоточком) возникает болевая реакция. Болевые точки, определение которых может способствовать уточнению характера и локализации патологического процесса, называются диагностическими болевыми-точками. В зависимости от характера исследуемых тканей их определяют в тех участках тела, где нерв или сосуд, находящийся в патологическом состоянии, может быть прижат к подлежащей кости; их определяют также при раздражении глубоких тканей (фасций, мест прикрепления мышц к костям), при заболеваниях внутренних органов - в зонах Захарьина - Геда (см. *Захарьина - Геда зоны)*. В последнем случае наличие болевых точек объясняется иррадиацией болевых импульсов с пораженных внутренних органов в участки кожи, связанные с этими органами общностью спинальных сегментов. Болевые точки имеют не только диагностическое, но и терапевтическое значение. Многие из них, особенно расположенные в зонах Захарьина - Геда, используются для воздействий физическими факторами. Как правило, интенсивность воздействия в области болевых точек уменьшают.

отдают предпочтение использованию факторов с преимущественно обезболивающим действием. В ряде случаев для воздействия на болевые точки применяют и чрезмерно сильные раздражения (например, УФ-облучения в эритемных дозировках). Нередко прибегают и к такому приему: при ультразвуковой терапии воздействие проводят обычным лабильным способом, а в местах наибольшей болезненности (соответствуют нахождению болевых точек) излучатель на некоторое время задерживают (20-30 с), а затем вновь продолжают лабильное озвучивание тканей. В физиотерапии некоторых нервных заболеваний часто прибегают к методике, называемой «погоней за болевой точкой», т.е. проводят последовательно воздействия физическим фактором (например, импульсными токами) на болевые точки.

БОЛЬ - своеобразное физиологическое состояние человека, возникающее в результате воздействия сверхсильных или разрушительных раздражителей, вызывающих органические или функциональные нарушения в организме. Она является не только симптомом острых и хронических заболеваний, но и представляет собой сложный психоэмоциональный феномен, в формировании которого участвуют высшие отделы мозга и системы регуляции висцеральных функций. Боль считается ценнейшим приобретением эволюции живого мира, обеспечивающим защиту организма от действия повреждающих факторов. Обычно выделяют два вида боли - острую и хроническую, в основе которых лежат различные патофизиологические механизмы.

Острую боль вызывают неадекватные раздражители внешней среды или возникающие вследствие развития острых патологических процессов факторы. Она несет в себе сигнальную функцию и является важнейшей адаптивной реакцией организма. При развитии структурно-функциональных изменений и повреждений во внутренних органах как вследствие воспаления, так и ишемии в организме формируется хроническая (патологическая) боль. В отличие от острой, хроническая боль часто перестает зависеть от основного заболевания или повреждающего фактора и развивается по своим законам.

Ощущение острой боли возникает вследствие взаимодействия эфферентных сигналов от ноцицепторов (лат. *nocens* - вредный + рецептор) в области поражения на конвергентных нейронах задних рогов спинного мозга. Хроническая боль возникает при ослаблении тормозных механизмов «воротного контроля». При этом расторможенные Т-клетки спинного мозга и нейроны гигантоклеточного ядра ретикулярной формации посылают афферентные сигналы возрастающей интенсивности на каждый последующий повреждающий фактор. В результате формируются сочетания гиперактивных нейронов с самоподдерживающейся фоновой импульсной активностью, сохраняющейся и после ноцигенного (болевого) воздействия, - генераторы патологически усиленного возбуждения. Они формируются на спинальном (задние рога спинного мозга), супраспинальном (гигантоклеточные ядра ретикулярной формации и таламуса), корковом (соматосенсорная кора) уровнях и подчиняют эмоциогенные структуры мозга и центры вегетативной нервной системы.

Ноцицептивная система организма находится в функциональном равновесии с антиноцицептивной системой, которая модулирует восходящие афферентные потоки от ноцицепторов. В ее состав входят нейроны разных отделов и уровней организации ЦНС, начиная от спинного мозга и кончая супрасегментарными структурами ствола головного мозга. Нейромодулирующая функция антиноцицептивной системы осуществляется путем выделения β-эндорфина и энкефалинов. Существенную роль в регуляции воспалительных ноцицептивных реакций играют опиодные нейропептиды, моторных и ге-

модинамических реакции - норадреналин, допамин и ГАМК. Нейропептиды (эндорфины, энкефелины, нейротензин, вазопрессин, ангиотензин, субстанция Р) угнетают передаточные ноцицептивные нейроны и активируют структуры антиноцицептивной системы. Классические нейромедиаторы подавляют активность ноцицептивных нейронов задних рогов спинного мозга и ядра тройничного нерва. Анальгезирующее действие норадреналина связано также с активацией а-адренорецепторов и последующим торможением боли на супрасегментарном и сегментарном уровнях мозга. ГАМК и серотонин изменяют эмоциональную окраску реакций мозга. Следовательно, активация антиноцицептивной системы ослабляет восходящие афферентные потоки из болевого очага и как результат - уменьшает интенсивность болевых ощущений. Постоянно взаимодействуя, ноцицептивная и антиноцицептивная системы мозга осуществляют регуляцию болевой чувствительности, адаптируя организм к изменяющимся условиям внешней среды.

Лекарственная терапия боли. Главной задачей при лечении острой боли является уменьшение ее интенсивности. Основные группы лекарств, используемых для обезболивания, подразделяются на анальгетики (наркотические и ненаркотические) и анестетики (местные и общие). Кроме того используется большая группа препаратов, способствующих обезболиванию, т.е. средств, обладающих анальгетическим действием. В выборе препаратов большую роль играет интенсивность боли. При слабой боли используют ненаркотические анальгетики, нестероидные противовоспалительные препараты, вспомогательную терапию. При умеренной боли обычно рекомендуется назначать слабые опиаты (кодеин), вспомогательную терапию. Сильная боль является показанием для использования сильных опиатов (морфин), вспомогательной терапии. Ряд авторов рекомендуют использовать комбинированную терапию различными группами препаратов, в частности сочетание опиоидных анальгетиков с нестероидными противовоспалительными препаратами (аспирин, анальгин, парацетамол, диклофенак натрия, ибупрофен, солпадеин и др.), что позволяет избегать привыкания, замедляет формирование наркотической зависимости, позволяет использовать меньшие дозы препаратов и добиваться хорошего анальгезирующего эффекта. К вспомогательной терапии относят мероприятия, направленные на устранение патологического процесса и уменьшение болевой афферентной импульсации. Противоотечная, противовоспалительная терапия, спазмолитики, сосудистые и миорелаксирующие препараты обладают опосредованным анальгетическим действием и относятся к средствам, способствующим обезболиванию.

Основной задачей при лечении хронической боли является воздействие на факторы, способствующие хронификации болевого синдрома, а не на первичные запускающие механизмы. Поскольку важнейшим фактором хронификации боли считается присоединение депрессии, то в лечении боли оправдано, применение антидепрессантов (амитриптилин, миансерин, флуоксетин и др.). В зависимости от конкретных патогенетических факторов, вызывающих боль, их применяют в комплексе с антиконвульсантами, сосудосуживающими препаратами, агонистами серотониновых рецепторов и др. Перспективными для лечения хронической боли являются антагонисты глютаматных рецепторов (кетамин и др.), ингибиторы нейрооксидсинтетазы и др.

Важно помнить, что фактором хронификации боли является и злоупотребление лекарственными препаратами, что диктует необходимость более широкого использования в лечении боли немедикаментозных средств.

Физиотерапия боли. С учетом гетерогенности структур и механизмов, участвующих в формировании болевого синдрома, лечебными физическими факторами

можно и следует воздействовать на различных уровнях его формирования. На местном уровне обезболивающее действие физических факторов развивается в связи с блокированием импульсации по ноцицептивным волокнам. С этой целью назначают импульсные (диадинамические, короткоимпульсные, синусоидальные модулированные, интерференционные) токи. Для устранения болевого синдрома, вызванного отеком и ишемией нервных проводников, целесообразно использовать электрическое поле ультравысокой частоты, микроволны, местную дарсонвализацию, инфракрасное облучение, парафинотерапию и др. Снижения возбудимости ноцицептивных рецепторов и волокон достигают при помощи лазеротерапии, фонотерапии, анодной гальванизации и электрофореза анальгетиков. На сегментарном уровне лечебными физическими факторами действуют на области сегментарно-метамерной иннервации, точки акупунктуры и соответствующие дерматомы. С этой целью могут использоваться многие физические факторы, наиболее часто диадинамические и синусоидальные модулированные токи, ультразвук, лазерное излучение, точечный массаж и др. На супрасегментарном уровне для активации антиноцицептивной системы ствола головного мозга, подавления болевой доминанты и купирования боли применяют электросонтерапию, транскраниальную электростимуляцию, трансцеребральный электрофорез и др.

Обезболивающим действием обладают и другие физиотерапевтические методы, которые обычно назначаются с целью оказания противовоспалительного, противоотечного, трофикорегенераторного и сосудорегулирующего эффектов.

БРОССАЖ (брашинг, дермабразия, механический пилинг) - механическая очистка (отшелушивание) поверхностных слоев кожи с помощью вращающихся насадок. Такие насадки механически удаляют ороговевший слой эпидермиса и поверхностный слой дермы и открывают поры дериватов кожи. В результате удаления с роговым слоем мелких морщин сглаживаются неровности кожи, удаляются продукты ее жизнедеятельности, неспецифическое механическое раздражение заложенных в коже механосенсорных нервных проводников вызывает рефлекторные реакции сосудов кожи, стимулирующие ремоделирование коллагена и пролиферацию кератиноцитов базального и шиловидного слоев эпидермиса. В результате кожа становится более гладкой, эластичной, улучшается ее трофика и повышается тургор. Через тонкую кожу лучше проникают различные косметические препараты и кремы.

Процедура проводится при круговой частоте вращения насадок 1000-5000 об/мин. Используются щетки различного размера с щетиной различной степени жесткости. Для проведения процедур используют аппараты BRS-1Q, Beaty System, P-01, Michelle-10, Brotxes Plus, T-2139 и др. Перед процедурой в большинстве случаев проводят инфильтрационную анестезию кожи тримекаином. После этого круговыми движениями вращающихся дисков шлифуют кожу, равномерно снимая слои эпидермиса с верхушками сосочков дермы. Щетки для брашинга моют после каждой процедуры проточной водой с мылом и стерилизуют в УФ-стерилизаторе. По окончании броссажа с помощью компресса со стерильным изотоническим раствором останавливают кровотечение. Компресс начинает отставать по мере эпителизации кожи - на 7-10-й день после шлифования. Дозирование процедур осуществляют по частоте оборотов вращающейся насадки, области воздействия и продолжительности. Длительность обработки одной зоны не превышает 5 мин, общая продолжительность - до 15 мин. У пациенток с жирной кожей броссаж проводят 1-3 раза в неделю, с сухой - 1 раз в две недели, с нормальной - 1 раз в месяц. Повторный курс рекомендуется через 5-6 месяцев.

Броссаж показан при наличии признаков старения кожи, морщинах, сетчатых диффузных телеангиоэктазиях, рубцах от угрей и оспы, неровностях кожи, татуировках, мелких рубцах, огрубевшей коже, тяжелых формах себореи.

Противопоказания: острые воспалительные заболевания, глубокие рубцы, предрасположенность к образованию келлоидных рубцов, гипертрофические язвы и хлоазмы, гиперпигментация, радиодерматиты, гемангиомы, гнойничковые заболевания кожи, хронические дерматиты в стадии обострения (экзема, герпес, акне, розовые угри, множественные телеангиоэктазии).

БРУШТЕЙН Сергей Александрович (1873-1947) - один из основоположников советской физиотерапии и организаторов усовершенствования врачей, доктор медицинских наук (1910), профессор (1917), заслуженный деятель науки РСФСР (1927).

Родился 16 апреля 1873 г. в селе Усолье Пермской области. В 1897 г. окончил медицинский факультет Казанского университета и до 1904 г. работал в клинике нервных и душевных болезней Военно-медицинской академии под руководством В.М. Бехтерева. Одновременно с 1901 г. был ассистентом профессора В.А. Штанге в отделении физических методов лечения Клинического института усовершенствования врачей. В этих учреждениях вел научную работу по клинической невропатологии и вопросам теории и практики физиотерапии. В этот период он также совершенствовал свои знания в Германии и Франции. Из научных работ этого периода наибольшую известность получили: «К вопросу о действии электрического тока высокого напряжения на человеческое тело» (1901), «О вазомоторном центре продолговатого мозга» (1901) и др. В 1910 г. защитил докторскую диссертацию «О влиянии общих электросветовых ванн на сочетательно-двигательный рефлекс у человека», в которой впервые доказывалось рефлекторное действие физических факторов на организм. Ряд работ этого периода был посвящен изучению болеутоляющего действия УФ-лучей и обоснованию эритемотерапии, а также использованию физических методов лечения при травмах военного времени.

На базе одного из военных госпиталей в 1916 г. организовал Ленинградский физиотерапевтический институт, которым руководил до 1931 г. В его стенах под руководством Бруштейна была создана ленинградская школа физиотерапевтов, сохранившая лучшие традиции отечественной физиотерапии до наших дней. Институт стал крупнейшим центром развития физиотерапевтической, мысли в России, а сам Сергей Александрович выполнил ряд важных экспериментальных и клинических работ по физиотерапии. В марте 1917 г. был избран на кафедру физиотерапии Государственного института для усовершенствования врачей и способствовал улучшению подготовки врачей по физическим методам лечения.

В 1920 г. был назначен директором Петроградского института усовершенствования врачей. Благодаря его энтузиазму и энергии положение института заметно упрочилось, наладилась его административно-хозяйственная жизнь, увеличилось число кафедр и курсов, преподавание приблизилось к потребностям переживаемого момента, расширились научные исследования, стал издаваться «Журнал для усовершенствования врачей». Работу директора Института усовершенствования врачей Бруштейн совмещал с руководством кафедрой физиотерапии (до 1930 г.) и Ленинградским физиотерапевтическим институтом. Кроме того вел большую общественную работу, способствовавшую становлению и развитию физиотерапевтической службы в стране. В 1923 г. по его инициативе было создано Ленинградское общество физиотерапевтов, председателем которого он был до переезда в Москву. По его же инициативе в Ленинграде был созван I съезд физиотерапевтов, на котором была создана Всерос-

сийская ассоциация физиотерапевтов (впоследствии Всесоюзное общество физиотерапевтов и курортологов). Бруштейн более 17 лет был бессменным председателем этой Ассоциации.

Разнообразна и его издательская деятельность. В 1928-1929 гг. вышло замечательное двухтомное «Руководство по физическим методам лечения», монографии «Физические методы лечения нервных болезней» (в соавт. с Б.М. Бродерзоном), «Физиотерапия заболеваний детского возраста» (в соавт. с Е.Т. Залькиндсоном), «Диатермия», издаются под его редакцией «Основы терапии» (1926), «Ошибки в диагностике и терапии» (1930), «Физиотерапия внутренних болезней» (1936)и др.

В 1930 г. профессор Бруштейн С.А. переезжает в Москву. В московский период (1930-1938) он был научным руководителем Центрального института труда инвалидов, Московского областного института физиотерапии и физиопрофилактики, Института физиотерапии. И здесь он продолжает разрабатывать наиболее актуальные проблемы физиотерапии. Среди опубликованных в этот период научных работ можно особо отметить книги «Физическая терапия в свете новейших течений в патологии» и «Гиперэргические состояния и физическая терапия», а также его программную статью «Пути развития отечественной физиотерапии». Профессор Бруштейн был председателем оргкомитетов III Всесоюзного съезда физиотерапевтов (Харьков, 1935) и I Всесоюзного совещания врачей, биологов и физиков по вопросам применения высокочастотных и ультравысокочастотных волн в медицине (Москва, 1937). Труды этих форумов вышли под его редакцией. Был бессменным членом Ученого медицинского совета МЗ СССР и РСФСР, а также председателем научно-методического совета, организованного при Московском физиотерапевтическом центре. В годы Великой Отечественной войны руководил кафедрой физиотерапии Новосибирского института усовершенствования врачей и одновременно вел активную работу по внедрению физических методов лечения в работу эвакогоспитальной Сибири.

Последние годы жизни он работал над многотомным руководством по физиотерапии, а также вынашивал идею написания монографии по истории физиотерапии.

Библиография: Бродерзон Б.М.Заслуженный деятель науки профессор Сергей Александрович Бруштейн // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физич. культуры. -1973. - № 4. - С. 365-368; Поварнин К.И. Заслуженный деятель науки профессор Сергей Александрович Бруштейн / Сборник, посвященный тридцатилетию научной, врачебной, педагогической и общественной деятельности проф. С.А. Бруштейна. - М.; Л., 1928. - С. 11-20; Семашко Н.А. Ученый, организатор, гражданин / Там же. - С. 21-27; Нестеров А.И. и др. С.А. Бруштейн // Врачебное дело. - 1948. - № 5. - С. 461; БМЭ. Т. 3. - М., 1976. - С. 477-478.

БУРГИНЬОНА МЕТОД - способ проведения гальванизации или лекарственного электрофореза, предложенный французским физиологом и врачом Ж. Бургиньоном (G. Bourguignon, 1876-1903). Электроды округлой формы диаметром около 5 см располагают при закрытых глазах на глазницы и верхние веки и с помощью раздвоенного провода соединяют с клеммой аппарата для гальванизации. Электрод площадью 50 см^2 располагают на задней поверхности шеи и соединяют с другой клеммой аппарата. Сила тока 2-4 мА, Продолжительность воздействия 10-20-30 мин, ежедневно или через день. На курс лечения назначают 10-15 процедур. Метод используется при многих заболеваниях ЦНС.

БУТЫЛОЧНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ - минеральные воды, разливаемые в бутылки и используемые для внутреннего применения. Первые данные о розливе минеральных вод в бутылки относятся к XVIII в. Первой в России бутылочной минеральной водой была ергенинская, или сарептская, минеральная вода, источник которой находился

около нынешнего Волгограда (1824). В 1917 г. в бутылки минеральную воду разливали лишь четыре завода, к 1980 г. число разливаемых минеральных вод достигло 125. После распада СССР ассортимент бутылочных минеральных вод заметно увеличился. Сегодня только в Беларуси разливается более 100 минеральных вод. Для розлива в бутылки используют природные минеральные воды, разрешенные для внутреннего применения (см. *Минеральные воды)*.

Бутылочные минеральные воды делят на три группы: лечебные, лечебно-столовые и столовые. К л е ч е б н ы м питьевым относятся минеральные воды с общей минерализацией от 8 до 12 г/л. В отдельных случаях допускают применение с лечебными целями минеральных вод и более высокой минерализации (например, баталинская - 21 г/л или лугелла - 51 г/л). К лечебным минеральным питьевым водам относят воды и с минерализацией менее 8 г/л, если они содержат в повышенных количествах микроэлементы или органические вещества. Лечебные бутылочные минеральные воды обладают выраженным лечебным действием и применяются по определенной методике, назначенной врачом. Эти методики такие же, как и при использовании натуральных минеральных вод в санаторно-курортных или лечебно-профилактических учреждениях (см. *Минеральные воды)*. К л е ч е б н о-с т о л о в ы м минеральным питьевым относят воды с общей минерализацией от 2 до 8 г/л. Их также *обычно* используют по назначению врача с лечебными целями, а в небольших количествах или не систематически могут применяться в качестве столовых вод. К с т о л о в ы м причисляют воды с общей минерализацией 2 г/л и ниже, не содержащие биологически активных компонентов.

Разливают минеральные воды в строгом соответствии с действующей технологической инструкцией и санитарными требованиями. Перед розливом минеральную воду фильтруют через фильтры, после чего она поступает в сатуратор, где обогащается углекислым газом при рабочем давлении не ниже 4 ат. Насыщение нужно для того, чтобы в дальнейшем при хранении в бутылку не попал воздух, соприкосновение с которым может ухудшать физико-химические свойства и вкусовые качества воды. Содержание углекислого газа в бутылочных водах должно быть не менее 0,3 %, а в железистых водах - 0,4 %. Насыщенную газом воду разливают в бутылки оранжевого или желто-зеленого стекла, а затем герметически укупоривают пробками с прокладкой. Бутылки должны быть тщательно закрыты, чтобы из них при хранении не улетучивался углекислый газ.

В разлитых в бутылки лечебных минеральных водах суммарное содержание органических веществ не должно превышать 30 мг/л, в лечебно-столовых - 10 мг/л. Разлитая вода подвергается тщательному бракеражу. По внешнему виду она должна быть прозрачной, бесцветной, без посторонних включений. Допускается незначительный естественный осадок минеральных солей, содержащихся в данной воде. Вкус и запах воды должны быть характерными для комплекса солей и газов, входящих в состав воды источника.

На каждую бутылку с минеральной водой наклеивают этикетку с указанием предприятия-изготовителя, названия воды, номера скважины или названия источника, химического состава, минерализации, назначения воды, рекомендаций по ее хранению и применению, даты розлива, срока хранения. Выпуск и использование бутылок минеральной воды без этикеток категорически запрещается. Хранить бутылки с минеральной водой рекомендуется в горизонтальном положении при температуре -4..+14 °С, желательно в темном месте. При правильном хранении минеральная вода не теряет своих качеств длительное время. При хранении допускается появление на внешней поверхности пробки отдельных пятен ржавчины, не нарушающих герметичности упаковки. Срок хранения минеральных вод при соблюдении указанных условий, счи-

тая со дня розлива, 4 месяца - для железистых и 1 год - для всех остальных, кроме вод, содержащих органические вещества. Последние хранят не более 1-2 недель.

Бутылочная минеральная вода для питьевого лечения может использоваться в зависимости от характера патологического процесса как подогретой, так и при комнатной температуре, как газированной, так и освобожденной от газа. Бутылочные минеральные воды могут быть использованы не только для питьевого лечения, но и для тюбажей при заболевании печени и желчных путей, для ингаляций и орошений.

БУФЕРНЫЕ РАСТВОРЫ (буферные смеси, буферы) - растворы, содержащие буферные системы и обладающие вследствие этого способностью поддерживать pH на постоянном уровне. Их обычно готовят путем растворения в воде взятых в соответствующих пропорциях слабой кислоты и ее соли, образованной щелочным металлом, частичной нейтрализацией слабой кислоты сильной щелочью или слабого основания сильной кислотой, растворением смеси солей многоосновной кислоты. Величина pH приготовленных таким образом буферных растворов незначительно меняется с температурой. Интервал значений pH, в котором буферный раствор обладает устойчивыми буферными свойствами, лежит в пределах $pK \pm 1$ (pK - отрицательный десятичный логарифм константы диссоциации слабой кислоты, входящей в его состав). Наиболее известными буферными растворами являются: глициновый Серенсена, ацетатный Вальполя, фосфатный Серенсена, боратный Палича, вероналовый Михаэлиса, карбонатный Кольтгофа, трис-буфер, универсальный вероналовый Михаэлиса и др.

В лабораторной практике буферные растворы применяются для сохранения активной реакции среды на определенном неизменном уровне и для определения водородного показателя (pH) - в качестве стандартных растворов с устойчивыми значениями pH и др. Буферы широко распространены в живых организмах, где действуют как регуляторы, поддерживающие активную реакцию среды на определенных уровнях, необходимых для нормального протекания жизненных процессов. Среди буферных систем, играющих большую роль в сохранении постоянства pH в тканевых жидкостях организмов, следует назвать белковые вещества, бикарбонатную и фосфатную буферные системы.

Буферные растворы используют и в физиотерапии. Ими, например, смачивают защитные прокладки при электрофорезе антибиотиков (см. *Электрофорез лекарственных веществ).* Рабочие растворы ферментов и белков для электрофореза часто готовят на буфере (например, гиалуронидазу для электрофореза иногда приготавливают на ацетатном буфере). Буферы могут применять в аэрозольтерапии для приготовления некоторых ингаляционных растворов. Буферные растворы входят также в состав трансдермальных электротерапевтических систем.

БЭР (биологический эквивалент рентгена) - старая (внесистемная) единица эквивалентной дозы. Эквивалентная доза является произведением поглощенной дозы, умноженной на коэффициент качества излучения, который учитывает неодинаковую радиационную опасность для организма разных видов ионизирующего излучения. Для рентгеновского, β- и λ-излучения коэффициент качества равен 1, для α-излучения - 20. В системе СИ эквивалентная доза измеряется в зивертах (Зв, Sv). Один зиверт соответствует поглощенной дозе в 1 Дж/кг (для рентгеновского, λ- и β-излучений). 1 Зв = 100 бэр. Эквивалентная доза используется для учета вредных эффектов при хроническом облучении человека малыми дозами. Уровни природного излучения от всех источников в среднем соответствуют 100 мбэр в год. Для ионизирующего излучения установлена предельно допустимая доза (ПДД) 5 бэр в год.

БЮВЕТ (фр. *buvette* - стойка, буфет) - бальнеотехническое сооружение у выхода минерального источника на поверхность

земли, предназначенное для проведения питьевого использования минеральных вод на курортах, в санаториях и лечебных местностях. Бювет должен обеспечивать сохранение естественного химического состава вод и предохранять их от загрязнения. Раньше его всегда сооружали непосредственно у минерального источника (надкаптажный бювет). Развитие бальнеотехники позволило разместить бювет на некотором удалении от каптажного колодца или скважины. Современные бюветы размещают в специальных павильонах или галереях, где в соответствии с врачебными рекомендациями больные могут пить минеральную воду, совершая прогулки медленным шагом. Питьевые павильоны и галереи над бюветом строят обычно в парковой части курортной территории с обеспечением поступления в них минеральных вод самотеком (без насосной перекачки). Бюветы оборудуются аппаратурой для нагрева до необходимой температуры холодных или охлаждения горячих вод, для искусственного насыщения вод углекислым газом, что улучшает их лечебные свойства и вкусовые качества, а также для дозирования минеральных вод. Подогрев вод и их дозированный отпуск часто производятся автоматически.

Трубопроводы, подводящие минеральную воду к бюветам, и водоразборная арматура должны выполняться из антикоррозийных материалов - нержавеющей стали или «пищевого» полиэтилена. При проектировании галерей принимаются следующие нормы полезной площади на одного посетителя (при 3-разовом посещении им галереи в день): до 250 чел. - 0,5-0,4 $м^2$; от 250 до 500 чел. - 0,4-0,35 $м^2$; от 500 до 1000 чел. - 0,35- 0,3 $м^2$; от 1000 до 2000 чел. - 0,3-0,25 $м^2$. Галереи должны быть обеспечены водоснабжением (пресной водой) и канализационными устройствами для удаления условно чистых вод, а также вентиляцией с 3-4-кратным обменом воздуха в час.

В

ВАЗЕЛИН *(Vaselinum;* нем. was[ser] - вода + греч. *elaion* - маслянистое вещество) - смесь жидких и твердых парафиновых углеводородов, получаемых из нефти. Однородная мазеобразная масса без запаха и вкуса. Нерастворим в воде, мало растворим в спирте, смешивается в любых соотношениях с жирными маслами и жирами. Различают медицинский, конденсаторный и технический вазелин. Конденсаторный и технический вазелин используют в качестве универсальной низкоплавкой смазки для трущихся поверхностей и как средство для защиты металлов от коррозии, а также для пропитки бумажных конденсаторов. Медицинский вазелин применяют наружно в качестве мягчительного, противовоспалительного и защитного средства. В сочетании с борной кислотой (*Vaselinum boricum)* вазелин оказывает антисептическое действие. Раньше применялся в качестве основы для приготовления мазей и других лекарственных форм. Может использоваться в качестве контактной среды при воздействии ультразвуком (см.).

У длительно контактирующих с вазелином в условиях производства может развиваться вазелинодерма - гиперкератоз без воспалительных изменений. При прекращении контакта с вазелином изменения постепенно самопроизвольно исчезают.

ВАЗЕЛИНОВОЕ МАСЛО (парафин жидкий; *Oleum Vaselini; Paraffinum liquidum)* - смесь углеводородов, получаемая путем очистки нефтяного дистиллята. Прозрачная бесцветная маслянистая жидкость без вкуса и запаха. Практически нерастворима в воде и спирте, но растворима в эфире, хлороформе и бензине. Смешивается со всеми растительными маслами, кроме касторового. При приеме внутрь не всасывается и размягчает каловые

массы. Назначают при хронических запорах по 1-2 столовые ложки в день. При длительном применении может вызвать нарушение пищеварения. Вазелиновое масло используют в качестве контактной среды при лечении ультразвуком. Его применяют также в фармации в качестве основы для мазей и линиментов. В промышленности оно служит для приготовления смазочных масел.

ВАКУУМНАЯ РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ - один из способов рефлексотерапии, основу которого составляет воздействие локальным разреженным воздухом на кожу в области рефлексогенных зон и акупунктурных точек. Вакуумная терапия имеет древнюю историю и пользуется исключительной популярностью в народной медицине. Сущность способа заключается в том, что искусственно созданный вакуум оказывает влияние на эпидермис, кровеносные и лимфатические сосуды, вызывает раздражение рецепторов кожи. Во время процедуры происходит активация сосудистых реакций, прежде всего капилляров, прекапилляров и венул, значительно ускоряется лимфоотток. Происходящий небольшой распад эритроцитов является неспецифическим стимулятором местных вегетативных реакций, гемопоэза и иммунитета. Раздражение многочисленных рецепторов кожи и подлежащих тканей способствует формированию общей приспособительной реакции, носящей гомеостатический характер. Опытным путем установлено, что для лечебного эффекта разрежение необходимо довести до 0,2 ат по отношению к атмосферному давлению, т.е. величина его должна быть равна 605-610 мм рт. ст.

В настоящее время применяют традиционный (статический) способ, способ вакуумного массажа и точечную вакуумную терапию (вакуум-пунктура).

Обычно банки ставят на места, где мышечный и жировой слой толще, где нет костных выступов, закруглений и др. Перед процедурой кожу протирают спиртом, смазывают вазелином или вазелиновым маслом; в некоторых случаях кожу предварительно следует обмыть теплой водой с мылом, потом протереть спиртом и смазать вазелином. При традиционном способе вакуум-терапии приготавливают нужное количество банок определенного объема. Число их на одну процедуру от 1-5 до 10-18, иногда более. Постановку банки осуществляют чаще с использованием пламени, реже - холодным способом. Время воздействия от 10-15 до 20-25 мин. После снятия банок кожу протирают марлевой или ватной спиртовой салфеткой. Больной после процедуры должен отдохнуть 20-30 мин. Вакуумный (баночный) массаж проводят следующим образом. Чистую кожу в области проведения процедуры хорошо смазывают вазелиновым маслом. Ставят одну банку горячим методом, и как только кожа втянется на 1-1,5 см, банку начинают перемещать, не нарушая герметичности. Движение осуществляют плавно, мягко, без резких остановок в течение всей процедуры. Баночный массаж обычно проводят на участках с достаточно выраженным мышечно-жировым слоем: поясничная область, паравертебральные линии, шейно-воротниковая зона, область плеча, бедра и верхней трети голени. Продолжительность процедуры от 5-10 до 15-20 мин. Критерием времени воздействия является появление гиперемии кожи, некоторой пастозности, расслабление мышц, анальгезия. При баночном массаже движение банки должно происходить в сторону венозного оттока: на грудной клетке - от грудины к позвоночнику по межреберьям; паравертебрально - снизу вверх; в эпигастральной области - параллельно реберному краю к позвоночнику; в межгастральной - спереди назад; в гипогастральной - параллельно краю подвздошной кости; на конечностях - центробежно (см. *Баночный массаж).* Точечную вакуумную терапию проводят с помощью миниатюрных емкостей из различных сплавов и даже бамбука, которые ставят чаще горячим спосо-

бом. Для проведения точечного вакуум-массажа В.С. Гойденко и В.М. Котеневой предложен специальный аппарат, который с помощью электромагнитного клапана позволяет регулировать в заданном частотном режиме величину разрежения в банке. Лечение должно осуществляться в спокойной обстановке при хорошей миорелаксации больного. Частота процедур определяется состоянием больного, но на одном месте процедуру вакуумной терапии следует проводить не чаще чем через 1-2 дня. На курс лечения применяют от 4-5 до 7-8, иногда 10-12 процедур. Вакуум-рефлексотерапию применяют как самостоятельно, так и в комплексе с другими способами рефлексотерапии, иногда даже в сочетании с иглоукалыванием.

Вакуумная рефлексотерапия показана: при болевых радикулярных синдромах, миалгиях, миозитах, регионарных ангиоспазмах, вегетососудистой дистонии, бронхитах, пневмониях, бронхиальной астме, дискинезиях кишечника и других заболеваниях с хроническим и торпидным течением.

Противопоказаниями для вакуумной рефлексотерапии являются: кожные заболевания, повреждения кожи, пониженное питание с плохой эластичностью кожи, туберкулез легких, беременность. Не проводят лечения в местах с варикозно расширенными венами, при психомоторном возбуждении, судорогах, а также в области сердца, глаз, ушей, рта, носа и сосков.

ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ (лат. *vacuum* - пустота + греч. *therapeia* - лечение) - использование с лечебно-профилактическими целями низкого давления. Может рассматриваться как вариант баротерапии (см.). Суть метода заключается в том, что в очаге воздействия создается локальное понижение давления и происходит втягивание пораженных тканей, сопровождающееся механическим раздражением, развитием застойной гиперемии, изменением крови и образованием гематомы или точечных кровоизлияний. Повреждение тканей и сосудов приводит к активации восстановительных процессов, усиленному образованию биологически активных веществ, изменению иммунобиологических реакций, улучшению обмена веществ и повышению активности фагоцитоза. Вследствие развития местной гипоксии стимулируются клеточные защитные и адаптационные процессы, происходит раскрытие резервных капилляров и развитие новых микрососудов, улучшается трофика тканей.

Простейшим и древнейшим видом вакуумной терапии является применение медицинских банок (см. *Банка медицинская),* назначаемых при бронхитах, миозитах, остеохондрозе позвоночника с неврологическими проявлениями. Для вакуум-терапии выпускаются и более сложные устройства, которые позволяют воздействовать не только вакуумом, но и вакуумом в сочетании с другими факторами. К числу таких устройств относятся аппараты типа АПП, аппарат для вибровакуум-терапии «Нолар», вакуумные массажеры, а также зарубежные аппараты Vacotron (Нидерланды), Physiovac (Германия), Vacutur (Германия) и др.

Вакуумную терапию применяют в виде легкого массажа (вакуум-массаж) и для образования гематом. Вакуум-массаж проводят по стабильной и лабильной методикам. При стабильном методе насадки удерживаются на одном месте, при лабильном - они перемещаются по поверхности кожи. Проводят процедуру в положении больного лежа. В результате вакуум-массажа улучшается кровообращение, ускоряется ток крови и лимфы, уменьшается спазм сосудов, активируется трофика и регенерация тканей, ускоряется сращение переломов, усиливается перистальтика кишок.

Вакуум-массаж показан при лечении миалгии, остеохондроза позвоночника с неврологическими проявлениями, атонии кишок и др. Вакуумную терапию с образованием гематом наиболее часто применяют в стоматологии при пародонтозе, гингивите, язвенных поражениях кожи и слизистой обо-

лочки полости рта, для вакуумного кюретажа десневых карманов.

Получают все большее распространение сочетанные методы вакуумной терапии: электровакуумная терапия, лекарственный вакуум-электрофорез, фоновакуум-терапия, вакуум-дарсанвализация и др.

ВАКУУМ-ЭЛЕКТРОФОРЕЗ - сочетанный метод, при котором лекарственный электрофорез проводится в условиях пониженного атмосферного давления (вакуума). Предложен в 1967 г. В.И. Кулаженко. Проводят с помощью специальных устройств, основными частями которых являются вакуумный насос, аппарат для электрофореза и набор электровакуумных кювет. Кюветы представляют собой пластмассовые (резиновые или стеклянные) круглые колпачки, внутри которых вмонтирован на пружине токонесущий электрод с гидрофильной прокладкой, на которую во время процедуры наносится раствор лекарственного вещества. При вакуум-электрофорезе кювета необходимого диаметра с электродом прикладывается к коже или слизистой оболочке в области патологического очага и с помощью насоса создается нужное разрежение. Кювета при этом присасывается к коже и может вызывать в ней дозированное кровоизлияние. После укрепления индифферентного электрода (как при обычной гальванизации) включается аппарат для гальванизации и проводится электрофорез в условиях разрежения. Вакуум-электрофорез последовательно проводят на двух-трех участках тела пациента. Общая продолжительность процедуры не превышает 15-20 мин. Процедуры повторяются через 4-5 дней. Курс лечения состоит чаще всего из 5-8, реже 12—15 процедур.

По сравнению с традиционными методиками лекарственного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ)* вакуум-электрофорез имеет следующие особенности: 1) с помощью вакуум-электрофореза можно создать концентрацию лекарственного вещества в подлежащих тканях в 3-5 раз большую, чем электрофорезом или аппликационным способом; 2) при этом методе лекарственные вещества проникают на большую глубину и в терапевтически значимых концентрациях обнаруживаются в глубоко лежащих тканях (мышцах и даже костях); 3) вызываемые дозированным вакуумом кожное кровоизлияние и другие изменения также обладают лечебным действием, направленным прежде всего на рассасывание поврежденных клеточных элементов и на стимуляцию репаративных процессов в области патологического очага.

Согласно Кулаженко вакуум-электрофорез лекарств как стимулятор регенераторных процессов п о к а з а н при комплексной терапии пародонтоза, гингивитов, стоматитов, периодонтитов, хронического остеомиелита. Он используется при хронических дерматозах, в патогенезе которых преобладают нарушения трофики, функционального состояния соединительной ткани и расстройства периферического кровообращения (нейродермит, чешуйчатый и красный плоский лишай). Вакуум-электрофорез улучшает результаты лечения трофических язв кожи, длительно не срастающихся переломов, остеохондроза позвоночника с неврологическими проявлениями и облитерирующего эндартериита. Вакуум-электрофорез кариостатических препаратов (ионы фтора, фосфора, кальция) является одним из перспективных методов профилактики и лечения кариеса. Вакуум-электрофорез анестезирующих веществ (новокаин, ксикаин, тримекаин и др.) с успехом используется для обезболивания тканей зубов. Метод используется и для воздействия на точки акупунктуры (вакуум-электрофорезопунктура). Он эффективен при таких заболеваниях, как невралгии, плекситы, хроническая пневмония и др.

ВАННА - термин, используемый в медицине в нескольких значениях.

1. Ванна - сосуд (емкость) различной формы (чаще продолговатой), предназна-

ченный для купания, мытья, проведения водолечебных процедур. В лечебно-профилактических учреждениях для проведения водолечения и бальнеотерапии используются ванны из фаянса, нержавеющей стали (самых высоких качеств, не коррозирующих в агрессивных средах), а также из пластмассы. До проведения лечебных процедур ванна должна быть тщательно вымыта и продезинфицирована. Ванну моют горячей водой с моющим средством, после чего обрабатывают дезинфицирующим раствором (5%-ный раствор лизола, 1%-ный раствор гипохлорида кальция, 2%-ный раствор хлорной извести, 2%-ный раствор хлорамина и др.). После обработки ванны дезинфицирующим раствором ее тщательно ополаскивают водой. Ржавчину в ваннах удаляют с помощью щавелевой кислоты. От загрязнения ванну очищают раствором соды или соляной кислоты.

2. Ванной также называют полное или частичное погружение с лечебно-профилактическими целями в какую-либо среду. Примером могут служить воздушные (см. *Аэротерапия)* или солнечные (см. *Гелиотерапия)* ванны.

3. Ванна - одна из наиболее частых водных процедур, применяемых с гигиеническими, лечебными и профилактическими целями.

В зависимости от объема воздействий различают: ванны общие, когда в воду погружено все тело; ванны местные, когда в воду погружена часть тела (ручные, ножные и т.д.); полуванны, при которых в воду погружена только нижняя часть тела, до пояса; сидячие ванны, при которых вода покрывает область таза, нижнюю часть живота, верхнюю часть бедра (без погружения в ванну ног).

В зависимости от температуры воды ванны могут быть холодными (до 20 °С), прохладными (20-33 °С), индифферентной температуры (34-36 °С), теплыми (37-39 °С), горячими (40-42 °С) и изменяющейся температуры (см. *Ванны контрастные).*

По химическому составу ванны бывают простые (или пресные; см. *Ванны простые),* минеральные (см. *Ванны минеральные),* ароматические, лекарственные (см. *Ванны лекарственно-ароматические),* газовые (см. *Ванны газовые),* радиоактивные (см. *Радоновые ванны).* Особое место занимают ванны, применяемые в сочетании с другими физическими воздействиями (вибрационные, вихревые и др.).

Механизм действия ванн складывается из влияния температурного, механического и химического раздражителей. Органом, воспринимающим эти раздражения, является кожа, которая богато снабжена кровеносными сосудами, нервными рецепторами и активно участвует в терморегуляции и теплообмене в организме. Температурный фактор влияет на состояние кровообращения, нервную систему и процессы обмена, вызывает перераспределение крови. Непродолжительные холодные ванны обладают общетонизирующим действием, стимулируют функции нервной и сердечно-сосудистой систем, повышают обмен веществ. Теплые ванны оказывают успокаивающее действие, способствуют нормализации сосудистого тонуса, улучшают сон. Горячие ванны повышают обмен веществ, усиливают потоотделение, действуют антиспастически и обезболивающе. Ванны индифферентной температуры обладают седативным и противозудным действием. Определенное значение в действии ванн имеет и механический фактор - давление воды, ее движение. Он усиливает действие температурного фактора, влияет на крово- и лимфообращение, сказывается на дыхании. Специфическую окраску действию ванн придает химический фактор. Он действует на кожу, вызывает раздражение периферических рецепторов кожи и дистантных рецепторов Проникая в организм, химические вещества влияют на различные системы организма и вступают в обменные процессы. Кро-

ме того химический фактор модифицирует действие температурного и механического раздражителей.

При приеме ванн необходимо соблюдать ряд общих правил.

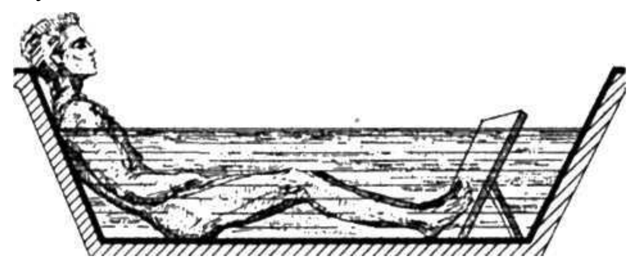
1. У ванны обязательно надо положить резиновый коврик со сменяющимся полотенцем, что позволяет избежать нежелательного охлаждения от соприкосновения с холодным полом ванной комнаты.

2. Воду в ванну лучше наливать уже смешанной до необходимой температуры. Если краны для холодной и горячей воды раздельные, вначале наливают холодную воду, а затем горячую. Температура воды должна строго соответствовать назначенной врачом и тщательно контролироваться при проведении процедур.

3. Погружаться в ванну следует медленно, лежать в ванне надо спокойно, без всякого напряжения, не двигаясь, упираясь ногами в ножной конец ванны (или подставку). При приеме общих ванн больной лежит так, чтобы верхняя часть груди (область сердца) оставалась открытой - вода должна быть до уровня сосков (рис.). Под голову следует положить полотенце или резиновую грелку, наполненную водой индифферентной температуры.

4. Для проведения общей ванны нужна емкость вместительностью 200-300 л (для взрослых) и 50-100 л (для детей), для сидячей - 20-50 л, для ножной - 10-20 л, для ручной - 5-10 л.

5. По окончании ванны необходимо насухо вытереться простыней, одеться и отдохнуть в течение 20-30 мин.



Положение больного при приеме общей ванны

6. Лечебные ванны можно принимать в любое время года и дня. Они не рекомендуются натощак или сразу после обильной еды. Оптимальное время для этих процедур - через 30-40 мин после легкого завтрака. Во вторую половину дня ванны лучше принимать через 1-2 ч после обеда. Повышению эффективности лечения ваннами способствует проведение их с учетом биоритмов пациента.

7. Общие ванны назначают, как правило, через день, а местные - ежедневно. Продолжительность ванны и длительность курса весьма существенно зависят от характера заболевания и вида ванны.

Ванны как лечебная процедура могут применяться самостоятельно либо использоваться как компонент комплексного лечения.

ВАННА ГАЗО-ГРЯЗЕВАЯ - лечебная ванна, исходным материалом для которой служит иловая сульфидная грязь и минеральная вода. Впервые предложена Г.П. Сабо (1947), а методически разработана и испытана К.А. Дерягиным и К.И. Поповой (1953). Она переносится больными легче, чем грязевые аппликации, что расширяет контингент больных для грязелечения.

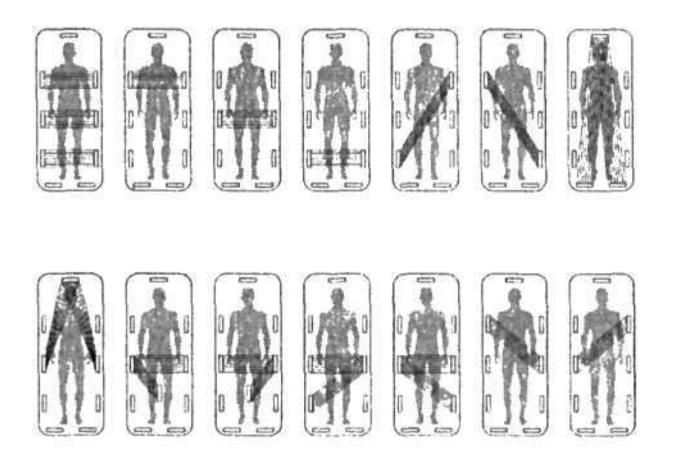
На дно ванны (200 л) кладут 40-45 кг лечебной грязи, после чего заливают 150 л хлоридной натриевой воды (общая минерализация 20-60 г/л) температурой 35-36 °С и тщательно деревянной мешалкой размешивают в течение нескольких минут до получения однородной эмульсии. Используют также для приготовления ванн озерную рапу и морскую воду. Затем готовят разбавленную серную кислоту, для чего 1 часть ее добавляют к 3 частям воды, и осторожно вливают 400-500 мл раствора серной кислоты (удельный вес 1,65-1,66) в ванну. В результате аккуратного перемешивания содержимого ванны образуется густая устойчивая ванна. В такой газо-грязевой ванне содержится примерно 80-100 мг/л сероводорода и 1,5-2,0 г/л углекислоты, из-за чего ее еще называют сульфидно-углекисло-грязевой ванной.

Газо-грязевая ванна состоит из трех фаз: твердой, жидкой и газообразной. Твердая представляет собой нерастворенные компоненты лечебной грязи; жидкая - растворенные соли минеральной воды вместе с сероводородом и углекислотой; газообразная - находящаяся на поверхности ванны пена, состоящая из продуктов распада грязи и газов. Она имеет кислый характер. Если в ванну внести больше грязи и кислоты, то содержание в ней сероводорода увеличится. Твердая фаза обычно составляет 2-3 см, жидкая - 25-30 см, газообразная - примерно 15 см.

Газо-грязевые ванны назначаются через день либо два дня подряд с перерывом на третий день. Температура - 35-36 °С, экспозиция - 10-12 мин. На курс лечения - 12-16 ванн.

Газо-грязевые ванны, как свидетельствуют многие авторы, показаны больным с облитерирующими заболеваниями периферических сосудов, заболеваниями вен, заболеваниями и повреждениями периферических нервов, заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата, при вегетососудистых дистониях.

ВАННА ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ сочетанная водолечебная процедура, при которой больной, находящийся в ванне, подвергается действию постоянного (гальванического) тока. Для ее проведения применяются специальные устройства (гидроэлектрические ванны), обеспечивающие безопасность в отношении поражения больного электрическим током. Ванны изготовляют из непроводящего ток материала (мрамор, фаянс, дерево). Ванны напрямую не соединяют с водопроводом (во избежание заземления), а заполнение водой и опорожнение ее осуществляют посредством резинового шланга. На внутренних боковых стенках, а также в головном и ножном концах ванны укреплены электроды (обычно 8-9) в виде угольных пластин, что позволяет осуществлять различные варианты воздействия (рис.). От больного они изолированы специальными решетками.



Варианты подключения электродов при процедурах в гидроэлектрической ванне

Источником тока для ванны является аппарат, преобразующий переменный ток сети в постоянный. Наиболее распространенными являются следующие типы ванн для гидроэлектротерапии: Combi UWA/UWM (Германия), «Нереида 4000» (Франция), Worishofen UW GI1800AC (Германия) и др.

Гидроэлектрические ванны проводят при температуре воды 34-40 °С, силе тока 100-150 мА. Продолжительность процедуры 10-20 мин, реже больше. Процедуры проводят через день, на курс лечения назначают от 6-8 до 20 процедур.

Гидроэлектрические ванны оказывают выраженное седативное, антиспастическое и болеутоляющее действие. Обладают активным влиянием на состояние симпато-адреналовой системы и углеводный обмен.

Показаны эти ванны при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, при функциональных заболеваниях ЦНС, сопровождающихся болевым синдромом и нарушением сна.

ВАННА ГОРЧИЧНАЯ - ванна из пресной воды, в которую добавлена горчица. В основном используется в домашних условиях. Может быть местной или общей. Для приготовления горчичной ванны сухую горчицу из расчета 100-200 г на общую ванну (200 л) или 10-15 г на местную процедуру

(10-15 л) предварительно разводят в теплой (38-40 °C) воде до консистенции жидкой сметаны, тщательно размешивая до полного исчезновения комочков. Приготовленную таким образом сметанообразную горчицу вливают в предварительно налитую водой необходимой температуры общую или камерную ванну, производя дальнейшее тщательное размешивание.

Температура воды при общих горчичных ваннах 36-38 °C, при местных - 37-40 °C. Продолжительность общей горчичной ванны - 5-10, местной - 10-15 мин. Для сохранения ароматических свойств процедуры ванну следует накрывать плотной простыней, байковым одеялом или листом из пластмассы. После ванны и обливания теплой водой больного необходимо уложить в постель, укутав его одеялом на 45-60 мин.

Оказывая выраженное раздражающее действие, горчичные ванны вызывают гиперемию, улучшают периферический кровоток, усиливают потоотделение. Рефлекторно улучшается кровоток во внутренних органах, обмен веществ, ослабевает спазм гладкой мускулатуры, снижается артериальное давление. Они урежают частоту сердечных сокращений и углубляют дыхание, уменьшают возбудимость нервной системы.

Общие горчичные ванны в основном показаны (наиболее часто у детей) при острых и хронических заболеваниях органов дыхания (бронхит, пневмонии), острых респираторных заболеваниях. Местные горчичные ванны показаны при неврозах, хронической энцефалопатии, артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, бронхиальной астме, подострых и хронических воспалительных заболеваниях легких и дыхательных путей.

ВАННА ЕГИПЕТСКАЯ - метод грязелечения, использовавшийся широко в Древнем Египте и сохранивший свое значение (правда, преимущественно в народной медицине) до настоящего времени. Древние египтяне добывали со дна реки ил, обмазывались им, а затем грелись на солнце. Ил, высыхая, превращался в потрескавшуюся корку, которая после окончания процедуры смывалась. Сегодня этот метод применяется как грязевые аппликации солнечного нагрева (см. *Грязелечение)*.

ВАННОЕ ЗДАНИЕ - сооружение, предназначенное для проведения ванн и других лечебных процедур из минеральной (бальнеолечебница) или пресной (водолечебница) воды. Ванные здания на курортах и вне курортов сооружаются на специально отведенных участках, которые должны отвечать санитарным требованиям, предъявляемым при строительстве лечебно-профилактических учреждений (естественное проветривание, прямое солнечное облучение, низкий уровень стояния грунтовых вод и др.). Количество процедурных мест, состав помещений, пропускная способность ванного здания рассчитывают в зависимости от контингента обслуживаемых больных и используемых лечебных факторов. На участке ванного здания должны быть предусмотрены: зеленые насаждения (до 60 % от общей площади участка); места для стоянки пассажирского транспорта; раздельные въезды для пассажирского и грузового транспорта.

По планировке различают ванное здание двух типов. 1. Ванное здание с ванным залом, разделенным перегородками (высотой 2,2 м) на индивидуальные кабины, которые сообщаются с одной стороны с рабочим коридором для обслуживающего персонала, с другой - через индивидуальные раздевальни с коридором для больных (см. рис. 1 на стр. 68). 2. Ванное здание с большим залом и общей раздевальней при нем (см. рис. 2 на стр. 68). Второй тип зданий применяется в детских и психиатрических лечебно-профилактических учреждениях, где требуется постоянное тщательное наблюдение персонала за всеми больными во время приема процедур.

Высота помещений ванного зала не менее 3,9 м, других помещений 3,0 м; ширина: кабины - от 1,8 до 2,3 м в зависимости от ус-

тановки ванны в центре или у стены кабины; коридора для больных, совмещенного с ожидальней, - 3,2 м, обычного коридора - 2,0 м; рабочего коридора для персонала - 0,9 м. Сведения о площади основных помещений даны в таблице. Кроме указанных помещений в ванном здании предусматривают помещения для административно-хозяйственного персонала, хозяйственных служб. Могут также предусматриваться лечебные бассейны, залы ЛФК, массажные, ингаляторий и др. Каждая ванная кабина, как правило, должна иметь две индивидуальные раздевальни. Допускается проектирование ванных кабин с одной раздевальней. При двустороннем размещении процедурных кабин в ванном зале коридор вдоль наружных стен рекомендуется располагать в центре зала, а рабочие коридоры - вдоль наружных стен. Процедурные залы должны быть изолированы от всех

Таблица

Площади основных помещений ванного здания

Наименование помещений	Площадь, м2
Вестибюль с регистратурой на 1 процедурное место	0,8
Гардероб на 1 процедурное место	0,25
Ожидальни на 1 процедурное место	2,4
Ванная кабина с двумя индивидуальными раздевальнями и рабочим коридором	12,0
Помещение для гинекологических процедур на 1 кресло или кушетку	6,0
Кабина для субаквальной ванны с унитазом и душем	12,0
Водолечебный зал на 1 душевую кафедру	24,0
Раздевальня при водолечебном зале	12,0
Кабина с ванной для подводного душа-массажа	18,0
Помещение для приема контрастной ванны	30,0
Комната отдыха на 1 процедурное место	4,5
Кабинет врача	12,0

остальных помещений. Комната отдыха должна располагаться на одном этаже с процедурными кабинами или на нижележащих этажах. Стены помещений с повышенной влажностью воздуха должны быть облицованы глазурованной плиткой светлых тонов на высоту не менее 1,8 м, а в водолечебных залах и душевых - на высоту от пола до потолка. Пол водолечебного зала должен облицовываться шероховатой метлахской плиткой, обогреваться и иметь наклон 1 см на 1 м в сторону трапа.

Ванное здание оборудуется устройствами для снабжения горячей и холодной водой, центральным отоплением, приточно-вытяжной вентиляцией с механическим и тепловым побуждением и подогревом поступающего воздуха. Система водопроводных и канализационных труб в ванном здании должна быть доступной для контроля и ремонта при повреждениях.

ВАННЫ ГАЗОВЫЕ - лечебные ванны из воды, перенасыщенной газом, выделяющимся во время процедуры в виде пузырьков. Газовые ванны могут быть приготовлены из природных (газированных) минеральных вод, а также искусственно путем насыщения (физическим или химическим способом) пресной воды различными газами. Степень насыщения воды тем или иным газом находится в прямой зависимости от коэффициента его растворимости, давления, под которым воду насыщают газом, и в обратной зависимости от температуры воды в ванне.

К газовым относят углекислые, кислородные (см. *Ванны кислородные),* азотные (см. *Азотные ванны)* и жемчужные ванны. Газы, используемые для приготовления газовых ванн, могут входить в состав ванн сложного состава (например, кислородно-радоновые, жемчужно-хвойные, углекисло-сульфидные, углекисло-радоновые и др.).

В последние годы все более широкое распространение получают сухие газовые ванны, при которых больной погружается не в

водную, а в увлажненную газовую среду (например, сухие углекислые ванны).

В механизме действия газовых ванн, кроме механического и температурного факторов, свойственных всем лечебным ваннам (см. *Ванна),* большую роль играет и своеобразное влияние самого газа. Последний оказывает на организм механическое, термическое и химическое действие. Механическое действие газовых ванн обусловлено осаждением на коже пациента пузырьков газа и последующим отрывом их от поверхности тела. Отрыв многочисленных пузырьков от тела приводит к его тактильному массажу, интенсивность которого зависит от величины и подвижности пузырьков. Она максимальна у пузырьков воздуха (жемчужные ванны) и минимальна - у пузырьков азота (азотные ванны), которые покрывают кожу больного в виде «газового плаща». За счет механического действия этих ванн у больных снижается болевая и тактильная чувствительность кожи. Из-за различных индифферентной температуры воды и растворенных в ней газов газовые пузырьки оказывают также своеобразный температурный массаж и потенцируют влияние на организм термического фактора ванн. В силу этого величина теплового потока в организм у газовых ванн значительно (в 1,2-1,4 раза) выше, чем у пресных. Химическое действие газовых ванн обусловлено свойствами насыщающего воду газа и его растворимостью. Среди используемых газов наибольшей растворимостью обладает азот, а наименьшей - кислород. Химическое действие газовой ванны проявляется при проникновении газа в организм. Это действие у разных газов различно и по-разному сказывается на состоянии органов и систем, во многом определяя особенности влияния на организм и применения отдельных газовых ванн.

Продолжительность газовых ванн колеблется от 8-10 до 12-15 мин. Процедуры чаще проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий день. На курс лечения назначают от 8-10 до 16-20 ванн. Повторный курс газовых ванн проводят через 2-3 месяца.

Газовые ванны наиболее показаны при заболеваниях нервной и сердечно-сосудистой систем, хронических воспалительных заболеваниях внутренних органов и др.

ВАННЫ КИСЛОРОДНЫЕ - разновидность газовых ванн, в которых специфическим действующим фактором является растворенный в воде кислород. Естественных минеральных вод, содержащих кислород в количествах, имеющих терапевтическое значение, в природе не существует. Поэтому кислородные ванны готовят исключительно искусственным путем. Для приготовления их можно использовать два метода - физический и химический. Чаще используют метод физического насыщения водопроводной воды кислородом из баллона посредством колонки или аппарата насыщения (типа АН-8 или АН-9). Кислород плохо растворяется в воде, поэтому для получения необходимой его концентрации 30-40 мг/дм^3 (1,0-1,2 ммоль/л) насыщение производят под давлением от 150 до 250 кПа (от 1,5 до 2,5 ат). Химические методы являются более трудоемкими. Наиболее распространенными считаются следующие два метода.

1. В ванну наливают 200 л воды температурой на 1-2 °С выше требуемой для процедуры. В воду добавляют 100 г гидрокарбоната натрия ($NaHCO_3$), затем 50 мл 5%-ного раствора медного купороса ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) и 200 мл технического пергидроля (30%-ный водный раствор перекиси водорода) и все тщательно перемешивают. Через 10 мин можно больному принимать процедуру. Процесс активного выделения кислорода длится до 40 мин.

2. Ванну заполняют водой температурой на 1-2 °С выше требуемой для процедуры. В воду добавляют 200 мл заранее приготовленного 2,5%-ного раствора перманганата калия ($KMnO_4$) и тщательно перемешивают.

Затем добавляют 40 мл 20%-ного раствора серной кислоты (H_2SO_4) и 200 мл технического пергидроля и опять все тщательно перемешивают. Через 10 мин больной может принимать ванну.

Кислородные ванны применяют ежедневно или через день при температуре 34-36 °С, продолжительность ванны составляет от 10 до 20 мин. На курс лечения назначают 10-16 ванн. Повторный курс кислородных ванн обычно проводят через 2-3 месяца.

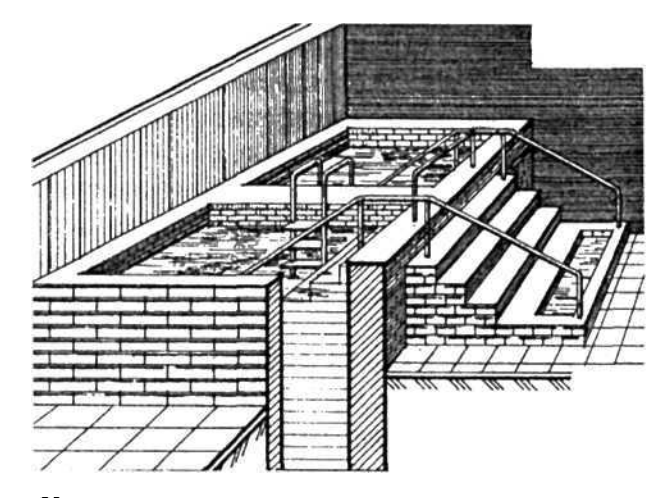
Действие кислородных ванн на организм весьма многообразно. Растворенный в воде кислород, проникая через кожу, попадает в ток крови, обогащая организм. Оседающий на коже кислород оказывает раздражающее действие на периферические рецепторы, инициируя развитие в организме рефлекторных реакций. Будучи плохо растворимым в воде, значительная часть кислорода быстро уходит из воды ванны и в повышенных концентрациях скапливается над поверхностью ванны, им больной дышит во время процедуры. Кислородные ванны оказывают нормализующее влияние на процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга, обеспечивая тем самым седативный и гомеостатический эффекты. Они улучшают регуляцию сосудистого тонуса и артериального давления, гемодинамики в целом, активизируют дыхательную функцию легких. На фоне приема ванн отмечается улучшение обменных, в особенности окислительных, процессов в организме, ликвидируется кислородная недостаточность.

Кислородные ванны показаны больным артериальной гипертензией в начальных стадиях, гиперстенической формой неврастении, облитерирующими заболеваниями периферических сосудов, стабильной стенокардией с преходящими нарушениями мозгового кровообращения, посттравматической и гипертензивной энцефалопатией, диабетической ангиопатией, вибрационной болезнью, при различных астенических состояниях и др.

Противопоказаниями к применению кислородных ванн являются: острый воспалительный процесс, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, злокачественные и доброкачественные новообразования, активный туберкулез, инфекционные болезни, вторая половина беременности, болезни крови в острой стадии, хроническая почечная недостаточность, тиреотоксикоз с высоким основным обменом.

ВАННЫ КОНТРАСТНЫЕ - водолечебная процедура, при которой больной поочередно получает воздействие то холодной, то горячей пресной водой. Различают общие и местные контрастные ванны.

Для проведения общих контрастных ванн используют 2 смежные ванны больших размеров (бассейны), в которых больной должен иметь возможность свободно передвигаться, особенно в бассейне с холодной водой (рис.). Температура воды в одном из бассейнов может быть 38-42 °С, а во втором - 24-10 °С. Для получения благоприятной реакции процедуру начинают с погружения больного в горячую воду на 2-3 мин (до получения выраженной сосудистой реакции), а потом в холодную, где он находится 30-60 с, производя при этом активные движения. Так повторяют в течение процедуры от 3-4 до 5-6 раз, заканчивая ее холодной ванной, если нужно вызвать тонизирующее



Контрастные ванны

действие, или горячей, если эффект должен быть седативным. После процедуры больного тщательно растирают. Хотя разность температур в бассейнах может достигать 32 °С, гораздо чаще в медицинской практике используют сравнительно небольшие контрасты температур, не превышающие 8-10 °С. Контрастные ванны проводят ежедневно или через день. Курс лечения состоит из 15-20 процедур (при использовании с целью закаливания их проводят в течение 30-45 дней).

Общие контрастные ванны показаны при функциональных нарушениях со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем, больным гипотонической болезнью, экзогенно-конституциональным ожирением, миокардиодистрофией с недостаточностью кровообращения не выше I ст., а также с целью тренировки и закаливания организма. Противопоказания: общие для водолечения, ожирение IV ст., хронические аднекситы и простатиты в подострой стадии, заболевания опорно-двигательного аппарата в стадии обострения.

Для проведения местных контрастных ванн используют 2 емкости (небольшие ванночки или ведра). В одну из них наливают горячую воду (42-45 °С), в другую - холодную (20-15 °С). Сначала обе руки или обе ноги погружают в горячую воду (на 30-60 с), а затем в холодную (на 10-20 с); это проделывают 4-5 раз. Как и общую процедуру, в зависимости от ожидаемого результата ее можно заканчивать погружением в горячую или холодную воду.

Проведение местных контрастных ванн показано при бессоннице, зябкости и потливости конечностей, варикозном расширении вен, язвах голеней, болезнях кожи.

ВАННЫ КРАХМАЛЬНЫЕ - ванны из пресной воды, в которую добавляют крахмал (или пшеничные отруби). Применяют преимущественно в домашних условиях. Для приготовления общей ванны необходимо 0,5-1,0 кг крахмала или 1,5-2,0 кг отрубей; для малой (местной) ванны достаточно 100-200 г крахмала или 0,5 кг отрубей. Крахмал разводят в небольшом количестве холодной воды, тщательно размешивают и выливают в приготовленную ванну. Если ванну готовят из пшеничных отрубей, то из них готовят отвар, который после процеживания выливают в ванну и хорошо размешивают. Температура воды ванны 35-37 °С. Продолжительность процедуры у взрослых составляет 20-30 мин, на курс назначают 14-15 ванн, ежедневно или через день. У детей продолжительность ванн равна 8-12 мин, курс состоит из 8-10 ванн, назначаемых через день.

Ванны крахмальные обладают прежде всего обволакивающим и противозудным действием, что обусловливает их преимущественное использование при кожных болезнях. Они показаны при зудящих дерматозах, экссудативных диатезах, неврозах.

ВАННЫ ЛЕКАРСТВЕННО-АРОМАТИЧЕСКИЕ - водолечебные процедуры, заключающиеся в погружении больного в пресную воду с растворенными в ней лекарственными, ароматическими и другими веществами. Особенностью таких ванн является то, что на больного наряду с температурным и механическим факторами (см. *Ванны пресные)* действует химический фактор в виде растворенных в воде различных веществ, чаще всего растительного происхождения. Эти вещества могут интенсифицировать раздражение кожных рецепторов, оказывать влияние на зрительный и обонятельный анализаторы и вызывать благоприятный психотерапевтический эффект. Некоторые из этих веществ могут проникать через кожу внутрь организма и оказывать специфическое действие. К числу лекарственно-ароматических ванн относят хвойные, шалфейные, скипидарные, содовые, горчичные, пенистые, крахмальные, мыльно-пенистые, а также ванны из лекарственных трав и растений. Многие из них имеют лишь историчес-

кое значение и применяются в домашних условиях.

ВАННЫ МИНЕРАЛЬНЫЕ - ванны, приготавливаемые из природных минеральных вод или их искусственных аналогов. Первые преимущественно используются для приготовления ванн на курортах, вторые - чаще всего в лечебно-профилактических учреждениях. Общая минерализация (см. *Минеральные воды)* используемых для приготовления минеральных ванн вод должна быть не менее 2 г/л (2 г/дм^3). В отличие от пресных ванны из минеральной воды кроме температурного и механического влияния оказывают на организм и химическое воздействие. Содержащиеся в минеральных водах химические вещества (ионы, микроэлементы и др.) действуют на экстерорецепторы кожи и слизистых оболочек, интерорецепторы сосудов и внутренних органов, способствуя формированию общей приспособительной реакции организма. Проникая же в организм, химические вещества непосредственно включаются в метаболические процессы. Проникновение различных веществ из ванн в организм зависит от многих факторов, но в первую очередь - от проницаемости кожи и свойств самих химических соединений. Важно отметить, что после приема ванн нередко на коже остаются соли («солевой плащ», или «солевая оболочка»), которые продолжают действовать в течение нескольких часов после приема процедуры. К минеральным относят хлоридные натриевые, йодобромные и сероводородные ванны (см.).

ВАННЫ ПАРОВЫЕ - процедуры, которые основаны на применении водяного пара. Их проводят, используя закрытую емкость или бокс (ванну). В эту ванну от источника парообразования подводят горячий пар, который с помощью расположенных внутри узких металлических трубок с мелкими отверстиями распределяется в ней равномерно. Во время процедуры раздетый больной сидит в ванне, а голова находится вне ее. Температура паровоздушной смеси внутри ванны поддерживается на уровне 45-50 °С.

Паровая ванна - сильнодействующая и нагрузочная водотеплолечебная процедура. Ее применяют с целью усиления обмена веществ, как энергичное потогонное средство, а также для лечения хронических воспалительных, сердечно-сосудистых и других заболеваний. Такую ванну можно назначать только физически крепким лицам, у которых отсутствуют выраженные сердечно-сосудистые нарушения. Паровые ванны продолжительностью 10-15 мин проводят через 1-2 дня. На курс лечения назначают 10-12 процедур.

Сегодня для проведения паровой ванны выпускают совершенные по конструкции ванны (например, «Ионозон», Австрия) из упрочненной стекловолокном пластмассы, в которых процедуры проводятся при более удобном (полулежачем) для больного положении. Современные конструкции ванн позволяют проводить паровую процедуру в сочетании с ионизированным кислородом, газообразной углекислотой или воздушно-радоновой смесью.

ВАННЫ ПОСТЕПЕННО ПОВЫШАЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ - простая водолечебная процедура, проводимая при постепенно повышаемой температуре воды ванны. Они бывают общими и местными.

О б щ и е в а н н ы предложены Валиньским (Польша). Широкого распространения общие ванны не получили. Их проводят при начальной температуре воды 37-38 °С с постепенным повышением ее до 40-42 °С. Продолжительность процедуры до 20 мин. После ванны больного укладывают на кушетке, укутывают простыней и шерстяными одеялами. Процедуры проводят через день. Курс лечения состоит из 8-12, реже 16-20 процедур.

П о к а з а н ы при заболеваниях периферической нервной системы, хронических ревматических заболеваниях, болезни Бехтерева, ожирении, воспалительных заболе-

ваниях органов дыхания и женских половых органов. Противопоказанием к их назначению являются сердечно-сосудистые заболевания, болезни почек, истощение нервной системы.

Значительно шире используются местные ванны постепенно повышаемой температуры, или ванны по Гауффе. При проведении этих ванн обнаженного больного усаживают на стул. Больной помещает руки, ноги или все четыре конечности в ванночки с водой температурой 37 °С. При этом всего больного (исключая голову и лицо) вместе с ванночками тщательно укутывают простыней и шерстяным одеялом. Постепенно добавляя в ванночки горячую воду в течение 10-15 мин, доводят температуру воды в них до 42 °С и выше. Добавление горячей воды прекращают при появлении пота на лице. После этого процедуру продолжают еще 10-15 мин. По окончании процедуры больного насухо вытирают, укладывают на кушетку и закутывают в сухую простыню и одеяло. Больной отдыхает 20-30 мин. Процедуры проводят через день или 2 раза в неделю. Курс лечения обычно состоит из 10-12 ванн.

Ванны по Гауффе показаны больным атеросклерозом с преходящими нарушениями мозгового кровообращения, при вегетососудистых нарушениях со склонностью к спазмам, с вибрационной болезнью, артериальной гипертензией, бессонницей. Их можно использовать у больных, которым противопоказаны общие ванны. Несмотря на их легкую переносимость, это достаточно активная процедура, поэтому во время ее проведения рекомендуется тщательно следить за пульсом и общим состоянием больного.

ВАННЫ ПРЕСНЫЕ водолечебная процедура, заключающаяся в использовании для приготовления ванн пресной воды. Техника приготовления пресных ванн проста и сводится к наполнению ванны водопроводной водой необходимой температуры, для чего в ванне смешивают горячую и холодную воду. Обычные пресные ванны оказывают в основном термическое воздействие, тогда как механический фактор имеет меньшее значение. Различают общие и местные пресные ванны.

Общие пресные ванны длительностью от нескольких до 15-20 мин проводят при различной температуре ежедневно или два дня подряд с перерывом на третий день. На курс лечения назначают до 15-20 ванн. Общие холодные и прохладные ванны, назначаемые в виде коротких (1-5 мин) процедур с одновременным или последующим растиранием тела при систематическом применении оказывают тонизирующее действие на организм, активируют обмен веществ, тренируют приспособительные механизмы, понижают чувствительность к холоду. Ванны индифферентной температуры обладают противозудным и седативным действием. Теплые ванны уменьшают раздражительность, нормализуют сон, оказывают болеутоляющее, спазмолитическое и сосудорасширяющее действие. Продолжительность как индифферентных, так и теплых ванн обычно составляет 10-20 мин. Горячие ванны, являющиеся более интенсивным раздражителем и проводимые в течение 2-5 мин, улучшают кровообращение, повышают интенсивность обменных процессов, действуют обезболивающе и антиспастически.

Местные пресные ванны - водолечебные процедуры, при которых водой воздействуют не на все тело, а на какую-либо часть его. Проводят теплые или горячие (36-42 °С) и холодные (10-15 °С) ванны. Продолжительность теплых пресных ванн 10-30 мин, холодных - 3-6 мин. На курс лечения используют от 15 до 30 ванн. После прохладных и холодных ванн показано энергичное растирание стоп и голеней, что способствует проявлению благоприятной сосудистой реакции.

Промежуточное положение между общими и местными ваннами занимают сидячие и полуванны. При сидячих ваннах, проводимых обычно в фаянсовых емкостях, больной садится в ванну, при этом в воду по-

гружают таз, живот, верхнюю часть бедер. Часть тела, находящаяся вне ванны, оборачивается простыней или одеялом. Сидячие ванны могут быть теплые (37-38 °С, продолжительность 20-40 мин), горячие (40 °С и выше, 10-20 мин) и холодные (15-20 °С, 3-6 мин).

При полуванне больной садится в ванну, заполненную до половины пресной водой. Проводящий процедуру, зачерпывая воду из ванны ковшом, поливает спину больного, а другой рукой энергично ее растирает, так же можно обработать и другие части тела пациента. После выхода из ванны больного растирают сухой простыней. Процедура может быть успокаивающей (34-35 °С) или тонизирующей и возбуждающей (при температуре 25-30 °С и энергичном растирании). Процедуры длительностью от 8-10 до 12-15 мин проводят ежедневно Всего на курс лечения назначают от 8-10 до 15-20 процедур. Чаще всего такие ванны показаны при заболеваниях суставов, органов пищеварения, периферической нервной системы, почечнокаменной болезни и др.

Для усиления действия обычных пресных ванн часто прибегают к различным дополнительным приемам и воздействиям (варьируют температуру, усиливают механический фактор, добавляют ароматические и лекарственные вещества).

ВАННЫ ПРОСТЫЕ - водолечебные процедуры, основанные на использовании для ванн пресной воды определенной температуры самостоятельно или в комплексе с другими факторами. Действующими факторами при их использовании являются температурный и механический (гидростатическое давление воды). К простым ваннам относят пресные (см. *Ванны пресные),* паровые (см. *Ванны паровые),* пенистые, контрастные (см. *Ванны контрастные),* вибрационные и вихревые (см. *Вибрационная ванна, Вихревые ванны),* а также ванны постепенно повышаемой температуры (см.).

ВАННЫ СКИПИДАРНЫЕ - ванны из пресной воды, в которую добавляется специальным образом приготовленный скипидар. Использовались издавна, но широкое применение получили в медицинской практике после разработки методики приготовления ванн и изучения их действия на организм А.С. Залмановым.

Их приготавливают, используя белую эмульсию или желтый раствор скипидара (по Залманову). Состав белой скипидарной эмульсии: воды дистиллированной - 550 мл; салициловой кислоты - 0,75 г; мыла детского (измельченного) - 30 г; живичного скипидара - 500 г. Для его приготовления воду в сосуде доводят до кипения и в кипящую воду добавляют измельченное мыло, тщательно перемешивая воду до его полного растворения. Горячий раствор затем вливают в емкость со скипидаром и тщательно ее содержимое перемешивают. Хранят эмульсию в стеклянной посуде с притертой пробкой. Желтый раствор скипидара имеет следующий состав: воды дистиллированной - 200 мл; масла касторового - 300 г; натрия едкого - 40 г; кислоты олеиновой - 225 г; скипидара живичного - 750 г. При его приготовлении в эмалированную кастрюлю наливают касторовое масло, ставят на водяную баню и доводят до кипения. Затем добавляют раствор едкого натрия (40 г $NaOH$ + + 200 мл воды), размешивают до образования кашицеобразной массы, прибавляют олеиновую кислоту и вновь размешивают до образования желтой прозрачной густой жидкости. После этого добавляют скипидар, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и охлажденный раствор для хранения переливают в бутылочки с притертыми пробками.

Ванну наливают водопроводной водой нужной температуры. После взбалтывания отмеривают необходимое (от 15-20 до 50-70 мл) количество белой эмульсии или желтого раствора и выливают в полиэтиленовый бидон (на 2-3 л) с горячей (50-60 °С) водой, хо-

рошо перемешивают и выливают в воду ванны. Следует помнить, что при недостаточно тщательном размешивании эмульсии в ванне могут иметь место ожоги кожи. Во избежание их наиболее чувствительные участки кожи (подмышечные ямки, паховые складки, промежность, места царапин) перед ванной рекомендуется смазать вазелином.

Скипидарные ванны проводят при температуре 36-38 °С. Количество используемого скипидарного раствора на ванну увеличивают постепенно с 15 мл до 35-40 мл, редко больше. Если четкое ощущение жжения кожи спины и ног наступает при меньших количествах добавленного матричного раствора, то дальнейшего увеличения его не требуется. Продолжительность ванны составляет 10-15 мин, проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий день. Курс обычно состоит из 10-12 ванн.

Скипидарные ванны усиливают капиллярный кровоток в поверхностных и глубоких тканях, повышают обмен веществ, изменяют проницаемость сосудов, способствуют рассасыванию патологических очагов, обладают обезболивающим и противовоспалительным действием.

Ванны из белой эмульсии обладают большим обезболивающим действием, в связи с чем их назначают при лечении заболеваний периферической нервной системы, гипотензии, после травм различных тканей. Ванны из желтого раствора, которые более эффективно снижают артериальное давление и в большей степени улучшают периферический кровоток, применяют при артериальной гипертензии, облитерирующих заболеваниях периферических сосудов, при подагре, полиартритах.

ВАННЫ ХВОЙНЫЕ - лекарственно-ароматическая ванна, и которой специфическим действующим компонентом являются ароматические вещества хвои. Для приготовления хвойных ванн раньше пользовались жидким экстрактом из игл, а также ветвей различных пород хвойных деревьев. Иногда применяли отвар из свежесобранных сосновых ветвей. Сегодня пользуются получаемым промышленным путем жидким, порошкообразным или таблетированным хвойным экстрактом. Растворение его в теплой воде придает ей специфический зеленоватый оттенок, а воздуху помещения - аромат хвои. Хвойные ванны готовят, добавляя в ванну из пресной воды либо 50-70 г порошкообразного хвойного экстракта, либо 100 мл жидкого экстракта, либо 1-2 предварительно измельченные таблетки. Воду ванны при этом тщательно перемешивают. Ванны температурой 35-37 °С принимают в течение 10-15 мин ежедневно или через день. На курс лечения назначают 10-15 ванн.

При применении хвойных ванн наблюдается улучшение общей гемодинамики, микроциркуляции, снижение повышенного давления, нормализация функционального состояния ЦНС.

Хвойные ванны часто являются составным компонентом ванн более сложного состава или комбинированных ванн (жемчужно-хвойные, хвойно-валериановые, кислородно-хвойные и др.).

Хвойные ванны показаны больным неврозами с повышенной раздражительностью и утомляемостью, при плохом сне, больным с артериальной гипертензией.

ВАННЫ ШАЛФЕЙНЫЕ - это ванны из пресной воды, в которую добавляют конденсат мускатного шалфея. Впервые в лечебной практике их применил Н.А. Гречин. Для их приготовления в панну наливают пресную водопроводную воду (на курортах часто используют морскую воду), в нее добавляют жидкий (4-5 л на 100 л воды) или сгущенный (200 г на 100 л воды) конденсат шалфея и все тщательно перемешивают в течение 1-2 мин. Шалфейные ванны проводят при температуре воды 35-37 °С в течение 8-15 мин через день или два дня подряд с перерывом на третий день.

Они оказывают местное раздражающее действие, усиливают периферический кровоток, повышают проницаемость сосудов, способствуют рассасыванию воспалительных очагов и инфильтратов, обладают обезболивающим и десенсибилизирующим действием.

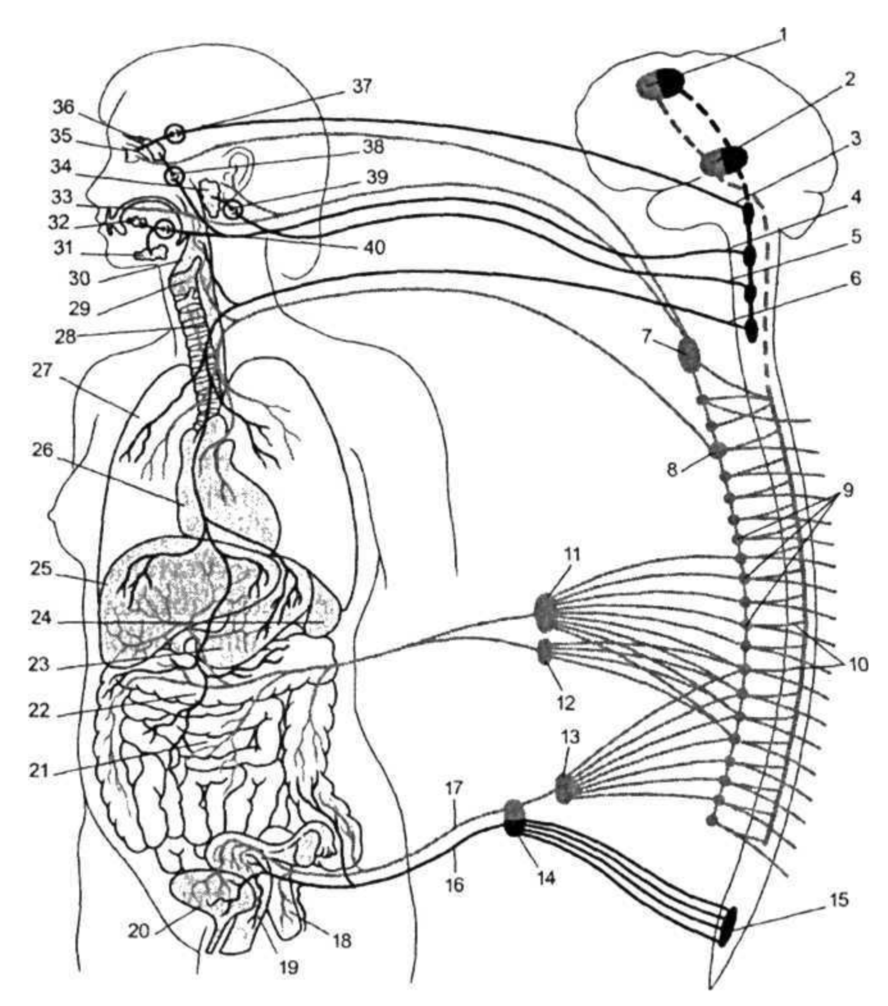
Шалфейные ванны показаны при специфических инфекционных полиартритах, дистрофических поражениях суставов, повреждениях сумочно-связочного и мышечного аппарата, при замедленном сращении переломов, ранениях и травмах периферических нервов, хронических воспалительных процессах женской половой сферы, облитерирующем эндартериите, нейродермите и чешуйчатом лишае.

ВАТТ - единица мощности в системе СИ, названная в честь английского механика и изобретателя Джеймса Уатта (1736-1819). Обозначается Вт (W). 1 Вт - это такая мощность, при которой в 1 с совершается работа 1 Дж. 1 Вт = 10^7 эрг/с = 0,102 кг • см/с = 1,36 • 10^{-3} л.с.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА (автономная нервная система, висцеральная нервная система; ВНС) - часть нервной системы, обеспечивающая деятельность внутренних органов, регуляцию сосудистого тонуса, иннервацию желез, трофическую иннервацию скелетной мускулатуры, рецепторов и самой нервной системы. Взаимодействуя с соматической (анимальной) нервной системой и эндокринной системой, она обеспечивает поддержание гомеостаза в меняющихся условиях внешней среды, в том числе и вызванных действием физических факторов.

ВНС имеет центральный и периферический отделы (рис.). В центральном отделе различают надсегментарные (высшие) и сегментарные (низшие) вегетативные центры. Надсегмеитарные вегетативные центры сосредоточены в головном мозге - в коре головного мозга (преимущественно в лобных и теменных долях), гипоталамусе, обонятельном мозге, подкорковых структурах (полосатое тело), в стволе головного мозга (ретикулярная формация), мозжечке и др. Сегментарные центры расположены и в головном, и в спинном мозге. Периферический отдел ВНС представлен нервами и узлами, расположенными вблизи внутренних органов (экстрамурально) либо в их толще (интрамурально). Вегетативные узлы соединяются между собой нервами, образуя сплетения, например легочное, сердечное, брюшное, аортальное сплетение и др.

На основе функциональных различий в ВНС различают два отдела - симпатический и парасимпатический. К симпатической нервной системе относятся сегментарные вегетативные центры, нейроны которых расположены в боковых рогах 16 сегментов спинного мозга (от C_{VIII} до L_{III}), их аксоны (белые, преганглионарные, соединительные ветви) выходят с передними корешками соответствующих 16 спинно-мозговых нервов из позвоночного канала и подходят к узлам (ганглиям) симпатического ствола. Симпатический ствол - цепь из 17-22 пар соединенных между собой вегетативных узлов по обеим сторонам позвоночника на всем его протяжении. Узлы симпатического ствола связаны серыми (постганглионарными) соединительными ветвями со всеми спинномозговыми нервами, висцеральными (органными) ветвями с предпозвоночными (превертебральными) и(или) органными вегетативными нервными сплетениями (или узлами). К парасимпатической нервной системе относят вегетативные центры, заложенные в стволе головного мозга и представленные парасимпатическими ядрами III, VII, IX, X пар черепных нервов, а также вегетативные центры в боковых рогах S_{II} - S_{IV} сегментов спинного мозга. Преганглионарные волокна из этих центров идут в составе III, VII, IX и X пар черепных нервов к парасимпатическим узлам в области головы - ресничному, крылонёбному, ушному, поднижнечелюстному и парасимпати-



Схематическое изображение строения вегетативной нервной системы человека и иннервируемых ею органов (серым цветом изображена симпатическая нервная система, черным цветом - парасимпатическая; связи между корковыми и подкорковыми центрами и образованиями спинного мозга обозначены пунктиром): 1 и 2 - корковые и подкорковые центры; 3 - глазодвигательный нерв; 4 - лицевой нерв; 5 - языкоглоточный нерв; 6 - блуждающий нерв; 7 - верхний шейный симпатический узел; 8 - звездчатый узел; 9 - узлы (ганглии) симпатического ствола; 10 - симпатические нервные волокна (вегетативные ветви) спинно-мозговых нервов; 11 - чревное (солнечное) сплетение; 12 - верхний брыжеечный узел; 13 - нижний брыжеечный узел; 14 - подчревное сплетение; 15 - крестцовое парасимпатическое ядро спинного мозга; 16 - тазовый внутренностный нерв; 17 - подчревный нерв; 18 - прямая кишка; 19 - матка; 20 - мочевой пузырь; 21 - тонкая кишка; 22 - толстая кишка; 23 - желудок; 24 - селезенка; 25 - печень; 26 - сердце; 27 - легкое; 28 - пищевод; 29 - гортань; 30 - глотка; 31 и 32 - слюнные железы; 33 - язык; 34 - околоушная слюнная железа; 35 - глазное яблоко; 36 - слезная железа; 37 - ресничный узел; 38 - крылонёбный узел; 39 - ушной узел; 40 - подчелюстной узел

ческим узлам блуждающего нерва, лежащим в стенках органов. От этих узлов отходят постганглионарные парасимпатические волокна к иннервируемым органам. От парасимпатических центров в крестцовом отделе спинного мозга идут тазовые внутренностные нервы к органным вегетативным сплетениям органов малого таза и конечных отделов толстой кишки, в которых имеются как симпатические, так и парасимпатические нейроны.

Морфологической основой вегетативных рефлексов являются рефлекторные дуги, простейшая из которых состо-

ит из 3 нейронов. Первый нейрон - афферентный (чувствительный) - расположен в спинно-мозговых узлах и в узлах черепных нервов; второй - вставочный - в сегментарных вегетативных центрах; третий - эфферентный - в вегетативных узлах. Кроме чувствительных нейронов спинно-мозговых узлов и узлов черепных нервов ВНС имеет собственные чувствительные нейроны, находящиеся в вегетативных узлах. С их участием замыкаются двухнейронные рефлекторные дуги, имеющие большое значение в автономной (без участия ЦНС) регуляции функций внутренних органов.

Главная функция ВНС заключается в поддержании постоянства внутренней среды, или гомеостаза, при различных воздействиях на организм (в т.ч. и физиотерапевтических). Эта функция осуществляется за счет процесса возникновения, проведения, восприятия и переработки информации в результате возбуждения рецепторов внутренних органов (интероцепция). В то же время ВНС регулирует деятельность органов и систем, не участвующих непосредственно в поддержании гомеостаза (например, половых органов, внутриглазных мышц), а также способствует обеспечению субъективных ощущений, различных психических функций.

Многие внутренние органы получают как симпатическую, так и парасимпатическую иннервацию. Влияние этих двух отделов чаще носит антагонистический характер, но они могут действовать и синергично (функциональная синергия). В таких органах, как правило, преобладают регуляторные влияния парасимпатических нервов. Существуют также органы, снабженные только симпатическими или парасимпатическими нервами; к ним принадлежат почти все кровеносные сосуды, селезенка, гладкие мышцы глаз и волосяных луковиц, потовые железы.

При повышении тонуса симпатической нервной системы усиливаются сердечные сокращения и учащается их ритм, возрастает скорость проведения возбуждения по мышце сердца, повышается артериальное давление, увеличивается содержание глюкозы в крови, расширяются бронхи, зрачки, усиливается секреторная деятельность мозгового вещества надпочечников, снижается тонус желудочно-кишечного тракта. Повышение тонуса парасимпатической нервной системы сопровождается снижением силы и частоты сокращений сердца, замедлением скорости проведения возбуждения по миокарду, снижением артериального давления, увеличением секреции инсулина и снижением уровня глюкозы в крови, усилением секреторной и моторной деятельности желудочно-кишечного тракта.

Под действием нервного импульса в окончаниях всех преганглионарных волокон и большинства постганглионарных парасимпатических нейронов высвобождается ацетилхолин, а в окончаниях симпатических нейронов - адреналин и норадреналин, в связи с чем их называют адренергическими. Кроме адреналина и ацетилхолина к медиаторам ВНС часто относят также гистамин, простагландин Е, серотонин и др.

Большинство внутренних органов наряду с существованием экстраганглионарных (симпатических и парасимпатических), спинальных и высших мозговых механизмов регуляции имеют собственный нервный механизм регуляции функций (метасимпатическая система). Медиатором в ганглиях этой системы служит АТФ.

Вегетативные рефлексы могут быть висцеро-висцеральными, висцеро-соматическими и висцеро-сенсорными. При висцеро-висцеральном рефлексе возбуждение возникает и заканчивается во внутренних органах, причем эффектор способен отвечать усилением либо торможением функции. При висцеро-соматическом рефлексе возбуждение в дополнение к висцеральному вызывает также соматические ответы в виде, например, защитного напряжения мышц брюшной стенки при некоторых патологических процессах в органах

брюшной полости. При висцеро-сенсорiioM рефлексе в ответ на раздражение вегетативных афферентных волокон возникают реакции во внутренних органах, соматической мышечной системе, а также изменение соматической чувствительности. Висцеро-соматические и висцеро-сенсорные рефлексы имеют диагностическое значение при некоторых заболеваниях внутренних органов, при которых повышается тактильная и болевая чувствительность и появляются боли в определенных ограниченных участках кожи (см. *Захарьина - Геда зоны)*. Эти участки широко используются и для воздействия физическими факторами при патологии внутренних органов.

Существуют также сомато-висцеральные рефлексы, возникающие при активации экстерорецепторов и соматических афферентных волокон. К ним относятся, например, кожно-гальванический рефлекс, сужение или расширение сосудов при термических воздействиях на рецепторы кожи и др.

Как и соматические, вегетативные нервы проецируются на несколько областей коры головного мозга, располагаются рядом с проекциями соматических и наслаиваются на них. Последнее необходимо для обеспечения сложных рефлексов.

Влияние ВНС на вегетативные функции организма реализуется тремя основными путями: через регионарные изменения сосудистого тонуса, адаптационно-трофическое действие и управление функциями сердца, желудочно-кишечного тракта, надпочечников и др.

Влияние симпатической нервной системы на ЦНС проявляется изменением ее биоэлектрической активности, а также ее условно- и безусловно-рефлекторной деятельности. В соответствии с теорией адаптационно-трофического влияния симпатической нервной системы Л.А. Орбели выделяют две взаимосвязанные стороны: первую - адаптационную, определяющую функциональные параметры рабочего органа, и вторую - трофическую, обеспечивающую поддержание этих параметров посредством физико-химических изменений уровня метаболизма тканей. В основе путей передачи адаптационно-трофических влияний лежат прямой и непрямой типы симпатической иннервации. Имеются ткани, наделенные прямой симпатической иннервацией (сердечная мышца, матка и др.), но основная масса тканей (скелетная мускулатура, железы) обладает непрямой адренергической иннервацией. В этом случае передача адаптационно-трофического влияния происходит гуморально: медиатор переносится к эффекторным клеткам током крови или достигает их путем диффузии.

В осуществлении адаптационно-трофических функций симпатической нервной системы особое значение принадлежит катехоламинам. Они способны быстро и интенсивно влиять на метаболические процессы, изменяя уровень глюкозы в крови и стимулируя распад гликогена, жиров, увеличивать работоспособность сердца, обеспечивать перераспределение крови в разных областях, усиливать возбуждение нервной системы, способствовать возникновению эмоциональных реакций.

Значение для физиотерапии несомненно и многогранно. Во-первых, ВНС играет важную роль в механизме действия лечебных физических факторов, во многом определяя закономерности формирования ответной реакции организма па их применение. Было время, когда сдвиги, наблюдаемые иод влиянием физических факторов, объясняли изменениями исключительно со стороны ВНС, а в физиотерапии господствовала концепция о вегетативно-сегментарных реакциях организма А.Е. Щербака (см. *Щербак А. Е.*). Эта теория оказала заметное влияние на развитие физиотерапии и способствовала созданию новых методик лечения, получивших широкое распространение. Учение Щербака было исторически обусловлено

господствующим в то время направлением в физиологической науке о ведущей роли ВНС. Сегодня такая точка зрения не может быть принята, поскольку во взаимоотношениях между организмом и средой, в регулировании различных функций организма ведущая роль принадлежит ЦНС, особенно коре головного мозга. Под регулирующим действием коры головного мозга находится и вегетативный отдел нервной системы, что вовсе не отрицает важной роли последнего в физиологическом и лечебном действии физических факторов.

Во-вторых, в клинической физиотерапии широко используются вегетативные рефлексы - рефлексы, регулирующие деятельность желез, сосудов, внутренних органов, особенно гладких мышц, и оказывающие адаптационно-трофическое влияние на различные функции соматической нервной системы. Из основанных на вегетативных рефлексах методик наибольшее распространение получили разработанные Щербаком и его учениками воздействия физическими факторами на воротниковую и поясничную область, а также универсальные ионные рефлексы. Они и сегодня с успехом используются при самых различных заболеваниях. Так, методики, основанные на сегментарных вегетативных рефлексах, применяют не только при заболеваниях нервной системы, но и при болезнях суставов, кожи, ЛОР-органов, внутренних органов, при нарушениях обмена веществ и др.

Как подчеркивал Щербак, вегетативные рефлексы при повторном вызывании их воздействием физических факторов заметно тренируются, закрепляются, приобретают большую интенсивность, что весьма важно для понимания последействия физических факторов и обоснования курсового использования.

Не менее важно, наконец, отметить, что физические факторы оказывают выраженное дифференцированное влияние на функции ВНС. Варьируя вид, параметры и локализацию воздействий физическими факторами, можно вызвать как симпатикотропный, так и парасимпатикотропный эффекты. Более того, отдельные структуры ВНС способны избирательно поглощать энергию различных физических факторов. Гипоталамус, например, селективно поглощает энергию электромагнитных полей и их составляющих, а для электросонтерапии характерно избирательное влияние на гипногенные центры ствола головного мозга (гипофиз, варолиев мост, гипоталамус, ретикулярная формация). Такая избирательность действия физических факторов открывает широкие возможности их использования при заболеваниях ВНС (вегетативные ганглиониты, вегетососудистые дистонии, вегетативные соляриты и др.).

ВИБРАЦИОННАЯ ВАННА - лечебная ванна, при которой на больного, находящегося в ванне, одновременно воздействуют вибрацией на определенный участок тела. Для их проведения используют аппараты серии «Волна», позволяющие получать колебания с частотой от 10 до 200 Гц. В лечебной практике применяют общие вибрационные ванны, полуванны и местные ванны. Воздействие вибрацией (вибрационный массаж) может проводиться на отдельные части тела, а также рефлексогенные зоны. Вода в ванне может быть пресной, хвойной, минеральной и т.д. Вибрационный массаж можно проводить по лабильной методике, когда вибратор двигается вдоль места воздействия, или по стабильной методике, когда вибратор установлен с помощью специального штатива неподвижно. При проведении общих ванн температуру воды можно варьировать от 35 до 38 °С, при местных процедурах - 37-40 "С. Длительность процедур от 8-10 до 15 мин, проводят их ежедневно или через день. На курс лечения назначают 10-15 процедур.

Вибрационные ванны способствуют улучшению крово- и лимфообращения, трофики тканей, оказывают обезболивающее и противовоспалительное действие, вызывают

выраженную нейрогуморальную реакцию, протекающую с участием гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Показаны вибрационные ванны при лечении больных с заболеваниями и травмами суставов и позвоночника, хроническими воспалительными заболеваниями желудочно-кишечного тракта и органов дыхания, при болезнях женской половой сферы и др.

Противопоказаны вибрационные ванны, кроме общих противопоказаний к физиобальнеолечению, при шейно-грудных трунцитах, выраженной компрессии спинного мозга, при далеко зашедшем атеросклерозе, артериальной гипертензии II ст. и выше, сердечно-сосудистой недостаточности II-Ш ст., при резких формах невроза, выраженной дисфункции эндокринной системы и тромбофлебите.

ВИБРАЦИЯ (лат. *vibratio* - колебание) - механическое колебание упругих тел. Как правило, вибрация представляет собой сложное периодическое или близкое к периодическому механическое колебание. В медицине вибрация известна как лечебный фактор механической природы. К числу механических факторов относят прежде всего вибрации и акустические колебания. Если механическое воздействие на ткани осуществляется при помощи рук человека, говорят о лечебном массаже. Периодические механические колебания при непосредственном контакте тканей с их источником принято называть вибрацией. При периодическом воздействии на ткани через воздух, воду и другие среды говорят об акустических колебаниях.

Основными характеристиками механических колебаний являются колебательное смещение частиц среды и напряжение. Колебательным смещением частиц среды (виброперемещением) называют амплитуду обусловленного механическим воздействием смещения частиц вещества по отношению к среде в целом. Единицей измерения колебательного смещения является микрометр (мкм). Колебательное смещение - векторная величина, и характеризуется не только амплитудой, но и направлением. Механические воздействия на тело принято характеризовать не приложенной к нему силой, а напряжением (σ) - частным от деления приложенной к телу механической силы F на площадь его поперечного сечения S, перпендикулярную направлению силы: $\sigma = F / S$. Единицей напряжения в системе СИ является паскаль (Па).

Создаваемые разнообразными механическими факторами возмущения распространяются в различных средах в виде волн, перенос и передача энергии в которых осуществляются частицами среды. При этом каждый участок среды, по которому перемещается волна, совершает небольшие колебательные смещения, тогда как сама волна распространяется на значительные расстояния. Скорость распространения механических волн в среде определяется молекулярной структурой среды и характером межмолекулярных взаимодействий.

Важной характеристикой вибраций, как и любых других периодических явлений, считается частота колебаний. Частотные спектры вибрации охватывают инфразвуковые частоты - менее 16 Гц, звуковые - от 16 до 20000 Гц и ультразвуковые - свыше 20000 Гц. В физиотерапии используют механические колебания инфразвукового и звукового (см. *Вибротерапия, Виброакустическая терапия),* а особенно ультразвукового (см. *Ультразвук, Ультразвуковая терапия)* диапазонов.

Взаимодействие вибрации с организмом зависит как от механических свойств тканей, так и параметров факторов механической природы. Распространение вызванных механическими факторами волн в тканях организма вызывает возникновение упругих (обратимых) и диссипативных (необратимых) внутренних напряжений. Диссипативные напряжения возникают тогда, когда продолжительность восстановления первичной структуры ткани существенно меньше периода

механических колебаний. Они обусловливают поглощение энергии вибрации и сопровождаются превращением механической энергии в теплоту. Поглощение вызывает уменьшение интенсивности механических колебаний (волн) по мере их распространения. Расстояние, на котором интенсивность волны уменьшается в e^2 раз (приблизительно в 7,3 раза), называют глубиной проникновения звука. С частотой поглощение механических колебаний связано квадратической зависимостью. Возникающие при поглощении механической энергии деформации микроструктур тканей также распространяются с затуханием. В связи с этим интенсивность механических колебаний при их распространении в глубь тела человека экспоненциально уменьшается.

Поглощение механических колебаний низкой частоты в большей степени определяется неоднородностью механических свойств мышц и внутренних органов человека, чем различием линейных размеров составляющих их микроструктур. Анизотропия и нелинейность механических свойств мягких тканей определяет неодинаковую степень поглощения энергии низкочастотных механических колебаний. Напротив, на высоких частотах линейные размеры неоднородностей биологических тканей сопоставимы с длинами волн распространяющихся колебаний. Это приводит к существенному затуханию распространяющихся упругих колебаний вследствие их значительного поглощения, рассеяния и отражения частицами среды. Среди них наибольший вклад имеет поглощение.

На низких частотах, где длина волны сопоставима с размерами тела, механические колебания распространяются в организме в виде поперечных волн. Они являются физиологическими раздражителями и могут восприниматься структурами, обладающими повышенной чувствительностью к данному фактору, - механорецепторами. Сенсорное восприятие вибрации осуществляют инкапсулированные нервные окончания кожи - тельца Мейснера и Фатера - Пачини. Частотный диапазон первых составляет 2-40 Гц, вторых - 40-250 Гц. Воспринимая и усиливая механические раздражения, механорецепторы формируют сложнокооперативные процессы, играющие важную роль в развитии генерализованных реакций человека при вибротерапии. Лечебные эффекты и физиологические реакции механических факторов низкой частоты определяются параметрами механических свойств биологических тканей и частотными зависимостями чувствительности механорецепторов. *На высоких частотах*, когда длина волны значительно меньше линейных размеров тела человека, проявляется преимущественно локальное компрессионное действие механических факторов в виде сжатия и растяжения тканей, и в теле распространяются продольные упругие волны, поглощение которых сопровождается различными изменениями в тканях.

Из-за неоднородности тканей степень поглощения механических колебаний, а также соотношение вызываемых ими специфических и неспецифических (тепловых) эффектов различны.

Биологическое *действие вибрации* определяется прежде всего интенсивностью энергии колебаний, непосредственно связанной с величиной возникающих в тканях переменных напряжений (сжатие и растяжение, сдвиг, кручение и изгиб), и проявляется на всех структурных уровнях организма. Имеет значение в развивающихся сдвигах и объем (площадь) воздействия. Начальным звеном в реакции организма является раздражение рецепторов вибрируемой области с последующим рефлекторным включением нейроэндокринного компонента, в т.ч. и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Характер и выраженность рефлекторных реакций зависит не только от интенсивности вибрационного воздействия, но и от его локализации и продолжительности.

При умеренной интенсивности и кратковременном воздействии вибрации оказывают тонизирующее влияние на ЦНС. В результате этого происходит мобилизация защитно-приспособительных механизмов организма, повышается лабильность нервно-мышечного аппарата, интенсифицируются окислительно-восстановительные процессы, деятельность эндокринных желез, нормализуется функция внутренних органов и др. Механические колебания оказывают также непосредственное влияние на ткани области воздействия, прежде всего на сосудистую и лимфатическую системы. В результате этого наблюдается усиление локального кровотока и лимфооттока, происходит активация трофики тканей, снижение мышечного тонуса, повышаются сорбционные свойства клеток и тканей, увеличивается проницаемость клеточных мембран, интенсифицируются ферментативные реакции и др. Положительный эффект действия умеренных дозировок вибрации позволяет использовать их для лечения ряда нервных, внутренних, сердечно-сосудистых и других заболеваний (см. *Вибротерапия, Виброакустическая терапия).*

Увеличение дозы и продолжительности вибрации ведет к прогрессивным функциональным и морфологическим нарушениям в организме, т.е. они становятся уже этиопатогенетическим фактором. При локальной вибрации в первую очередь страдает регуляция тонуса периферических кровеносных сосудов, развиваются ангиоспазмы. В дальнейшем патологические изменения возникают в нервно-мышечном аппарате, снижается сила, тонус и выносливость мышц, развивается атрофия. Общая вибрация вызывает аналогичные расстройства во всей двигательной сфере организма. При ее воздействии сильно страдает ЦНС, начинают преобладать в коре головного мозга тормозные процессы, нарушаются нормальные корково-подкорковые взаимоотношения, возникают вегетативные дисфункции и сенсорные расстройства. При локальной вибротерапии наступает снижение тактильной, температурной, болевой, вибрационной и проприоцептивной чувствительности. При общей вибрации снижается острота зрения, уменьшается поле зрения и светочувствительность глаза, ухудшается восприятие звуков, нарушается деятельность вестибулярного аппарата. Одновременно происходит нарушение всей системы нейрогуморальной регуляции, а также обменных процессов, функции пищеварительной системы, печени, почек, половых органов и др. При длительном воздействии вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. В этой связи лицам, связанным с производственной вибрацией, проводится комплекс гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на ослабление отрицательного действия вибрации.

ВИБРОАКУСТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ - один из видов вибротерапии, при котором с лечебно-профилактическими целями используют контактное воздействие микровибрацией звуковой частоты (20 Гц - 20000 Гц). Для проведения виброакустической терапии используют аппараты «Витафон» и «Витафон-ИК». Они имеют набор круговых излучателей (виброфонов) различной площади. В аппарате предусмотрено 2 частотных диапазона: первый - от 20-60 до 1200-4500 Гц; второй - от 200-1000 до 3000-18000 Гц. Амплитуда используемых виброперемещений может изменяться от 2,8 до 12,3 мкм. Следует отметить, что у виброакустических аппаратов амплитуда вибрации в 50-100 раз меньше, чем у вибромассажеров, в связи с чем она называется микровибрацией. Кроме того, при виброакустическом воздействии с помощью аппаратов «Витафон» обеспечивается непрерывное изменение частоты в широком диапазоне частот (от 20 до 18000 Гц).

Виброакустическую терапию проводят по стабильной и лабильной методикам. Излучатель (виброфон) во время процедуры должен соприкасаться с кожей, без сущест-

венного давления на нее. Критерием правильности установки виброфонов служит максимальное ощущение вибрации на самой низкой частоте. Применяют кругообразные, прямолинейные, спиралевидные движения, но чаще виброфоны во время процедуры не двигают. Вибротерапию сочетают с инфракрасным облучением (аппарат «Витафон-ИК»). Дозирование лечебных процедур осуществляют по частотным режимам вибрации и площади воздействия. Наряду с этим учитывают и ощущения больного, который должен ощущать отчетливую безболезненную вибрацию. Процедуры проводят ежедневно или через день. Продолжительность воздействия на одну зону не превышает 5 мин, а общая продолжительность процедуры составляет 12-15 мин. На курс лечения назначают 12-15 процедур. При необходимости повторный курс виброакустической терапии назначают через 1-2 месяца.

При непосредственном контакте виброфона с кожей происходит избирательное возбуждение механорецепторов кожи (телец Фатера - Пачини, Мейснера и свободных нервных окончаний) и вегетативных нервных проводников колебаниями низкочастотной части спектра, сосудов - среднечастотной и гладких мышц- высокочастотной части механических колебаний. Такое избирательное раздражение различных структур по механизму аксон-рефлекса вызывает расширение сосудов дермы и активацию микроциркуляции, усиление движения лимфы, что приводит к дегидратации кожи, уменьшению отека и повышению тургора кожи. Вследствие усиления локального крово- и лимфотока происходит снижение мышечного тонуса и усиление метаболизма кожи, нормализация ее трофики. Виброакустическая терапия улучшает также проводимость нервов, снижает артериальное давление, стимулирует репаративные процессы, улучшает церебральную гемодинамику, местные иммунологические реакции.

Основными лечебными эффектами виброакустической терапии считаются: вазодиляторный, трофостимулирующий, тонизирующий.

Виброакустическая терапия п о к а з а н а при следующей патологии: заболевания и травмы периферической и центральной нервной системы (невралгия, невропатия, плексит, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, последствия травмы позвоночника, нейроциркуляторная дистония, последствие детского церебрального паралича, энурез), костно-мышечной системы (ушибы, разрывы связок и мышц, артриты, ревматоидный полиартрит, вывихи, переломы), раны, трофические язвы, последствия ожогов и отморожений, воспалительные процессы в органах и тканях и др.

П р о т и в о п о к а з а н и я : острый период травмы, болезнь Рейно, вибрационная болезнь, тромбофлебит, злокачественные новообразования, беременность, наличие в области воздействия имплантированных стимуляторов деятельности органов, нарушения целостности кожного покрова и пролежни в области воздействия, остеопороз, острые инфекционные заболевания, высокая температура.

ВИБРОТЕРАПИЯ (лат. *vibrare* - дрожать, колебаться + греч. *therapeia* - лечение) - метод лечебного воздействия механическими колебаниями низкой частоты, осуществляемый при непосредственном контакте излучателя (вибратора, вибротода) с тканями больного. Действие вибротерапии определяется влиянием на ткани механических колебаний низкой частоты (см. *Вибрация)* и избирательным возбуждением вибрацией различных механорецепторов (тельца Мейснера и Фатера - Пачини, свободные нервные окончания и др.), приводящими к ряду физиологических сдвигов и саногенетических эффектов. Наиболее важными лечебными эффектами вибротерапии считаются анальгетический, трофический, противовоспалительный, лимфодренирующий, вазоактивный и тонизирующий.

Используемую для вибротерапии аппаратуру принято делить на устройства для местной вибрации (вибромассажа) и на аппараты для общей вибрации, вызывающей общее сотрясение всего тела. Аппараты для общей вибрации используются ныне достаточно редко, что связано с громоздкостью приборов, высоким энергопотреблением и возможностью вызывания при их применении ряда побочных эффектов. К числу таких аппаратов относятся вибрационный стул, велотраб Гоффа, вибрационные кушетки и платформы различной конфигурации. Известен также аппарат «Магнетайзер» (Япония), который позволяет одновременно воздействовать вибрацией и магнитным полем. Устройства для локальной вибротерапии (вибрационного массажа) разделяют еще на ручные, закрепляемые на теле, стационарные и устройства для подводного вибрационного массажа (см. *Вибрационная ванна)*. Наиболее известными устройствами для местной вибротерапии являются аппараты ВМП-1, ВМП-2, ВП-1, ВМ-1, термовибромассажер «Чародей», прибор электромассажный ПЭМ-1, автомассажер «Тонус» и др. Все они снабжаются наборами насадок - вибраторов различной формы и площади, что позволяет оказывать воздействие на различные участки тела человека.

Частотный диапазон используемой вибрации составляет 10-250 Гц, амплитуда виброперемещений колеблется от долей миллиметра до 5-7 мм. Тип и размеры насадки вибирают в соответствии с топографией области воздействия, частоту - с учетом необходимой глубины воздействия и глубины залегания механорецепторов. Низкочастотную вибрацию применяют для воздействия на поверхностные нервные окончания кожи (тельца Мейснера, свободные нервные окончания), а высокочастотную - на глубокорасположенные тельца Фатера - Пачини.

Вибротерапию проводят по стабильной и лабильной методикам. При стабильной методике насадку вибротода фиксируют на одном участке области воздействия 3-5 с, а затем перемещают на другую область. Лабильная методика вибротерапии предусматривает постоянное перемещение вибротода по поверхности тела пациента. Вибротод во время процедуры соприкасается с кожей, без существенного надавливания на нее. Его медленно круговыми движениями перемещают в области воздействия.

Дозирование лечебных процедур осуществляют по частоте вибрации, амплитуде виброперемещения и площади воздействия. Наряду с этим учитывают ощущение больным отчетливой глубокой безболезненной вибрации. Его единицей является пал (Pal) - логарифм отношения воздействующего виброперемещения к пороговому. Продолжительность проводимых ежедневно или через день воздействий на одну зону не превышает 1-2 мин, общая длительность процедуры составляет 12-15 мин. Вибротерапию желательно проводить не позже чем за 2-3 ч до сна. Курс лечения обычно включает 10-12 процедур. При необходимости повторный курс вибротерапии назначают через 8-10 недель. Детям ее назначают с 5-7 лет.

Вибротерапию можно назначать в комплексе с теплолечением, инфракрасным облучением, магнитотерапией.

Показаниями для вибротерапии являются: заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата (ушибы, разрывы связок, мышц, переломы конечностей после иммобилизации, артрозы, контрактуры), заболевания и последствия травм ЦНС (спастический и вялый параличи, церебральный атеросклероз, остаточные явления нарушения мозгового кровообращения), заболевания и травмы периферической нервной системы (невралгии, невропатии, плекситы, соляриты и др.), болезни органов пищеварения (вне фазы обострения), заболевания сердечно-сосудистой системы (постинфарктный кардиосклероз, нейроциркуляторная дистония и др.), гинекологические заболевания (гипогалактия, хронические воспалитель-

ные заболевания, женское бесплодие, гипофункция яичников и др.).

Вибротерапия противопоказана в острый период травмы, при болезни Рейно, вибрационной болезни, облитерирующих заболеваниях периферических сосудов, оспеопорозе, тромбофлебите, нарушениях целостности кожного покрова, трофических язвах и пролежнях в зонах воздействия, сердечно-сосудистой недостаточности II-Ш ст., злокачественных новообразованиях.

ВИНОГРАДОЛЕЧЕНИЕ, или ампелотерапия (греч. *ampelos* - виноград + *therapeia* - лечение, уход, забота), - метод диетотерапии, заключающийся в лечении больных виноградом или виноградным соком. Применяется обычно к комплексе с медикаментозной, физической и другими видами терапии. Лечение виноградом было известно еще древним греческим, римским и арабским врачам. В России вопросы виноградолечения нашли отражение в трудах В.Н. Дмитриева (1878), а затем А.В. Дьяконова с сотр. Почти все сорта винограда являются диетическим продуктом и ценным лечебным средством. Наиболее известные лечебные сорта винограда: «шасла», «семильон», «рислинг», «мускат александрийский», «таг-узюм», «як-дана», «хусейне», «чемки», «шуварганы», «ак-кишмиш» и др.

Физиологическое и лечебное действие винограда обусловлено главным образом содержанием в нем большого количества глюкозы и солей калия, а также витаминов и пектиновых веществ. Под влиянием виноградолечения активизируются процессы обмена, прежде всего водно-солевого. Соли калия оказывают мочегонное и противоотечное действие, улучшают сердечную деятельность. Виноградолечение способствует более быстрому выведению токсических продуктов обмена.

Виноград для лечения применяется совершенно зрелый, в виде ягод (предпочтительно), а также свежеприготовленного или пастеризованного сока. Обычно в первые 3 дня назначают 500-600 г винограда в 3 приема по 200 г на прием (натощак за 1,5 ч до завтрака, за 2 ч до обеда и в 5 ч вечера). Количество винограда увеличивают на 4-й день до 1 кг; на 7-й день - до 1,5-2 кг. Суточная порция винограда не должна превышать 2 кг. При лечении соком начальное количество в 300-400 мл постепенно доводят до 1200 мл. Лечение проводится 3-4 недели.

Может вызывать, особенно в жаркое время года, бродильную диспепсию - вздутие, поносы, воспаление слизистой оболочки десен и языка. В этих случаях виноградолечение следует прекратить, провести противовоспалительное лечение, а затем возобновить курс виноградолечения, но уже в умеренных дозах.

Виноградолечение показано при следующих заболеваниях и состояниях: заболевания сердца, сопровождающиеся сердечно-сосудистой недостаточностью I-II ст.; легочно-сердечная недостаточность; острые и хронические гепатиты; хронические формы туберкулеза легких; хронические воспалительные заболевания дыхательных путей; упадок питания и состояние вторичного малокровия; подагра.

Противопоказания: сахарный диабет, стоматит, гингивит, глоссит, острые и хронические энтериты и энтероколиты, туберкулез легких в острый период или период обострения, острый плеврит, ожирение, идиосинкразия к винограду.

ВИХРЕВЫЕ ВАННЫ - водолечебные процедуры, при которых температурный и гидростатический фактор обычных ванн усиливается монотонным движением воды в ванне (завихрением). Вихревые ванны по техническому устройству можно разделить на три типа: 1) проточный тип; 2) роторсмесительный тип; 3) турбинный тип. Наиболее часто используют вихревые ванны турбинного типа (например, ЛАЗ-4, ЛАЗ-5. Cascade, Coral и др.). Применяют общие вихревые ванны и местные - для рук и ног. В ваннах для конечностей предпочтение отда-

ют турбинному типу, позволяющему использовать небольшой объем жидкости и большее давление струи.

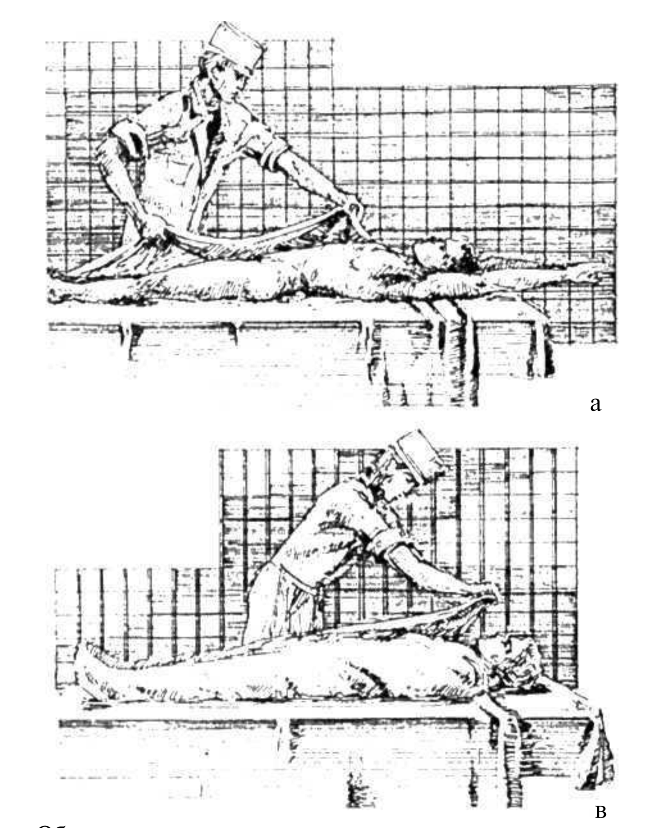
Вихревые ванны способствуют улучшению кровообращения, стимулируют микроциркулярные процессы в коже, улучшают венозный отток крови, оказывают обезболивающее действие, повышают функциональную активность суставов.

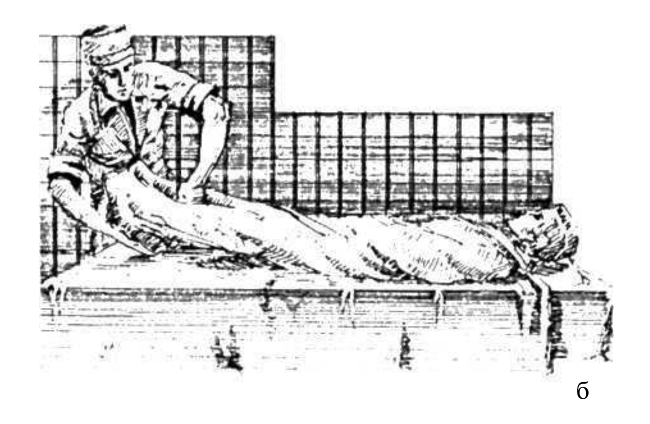
Вихревые ванны обычно проводят при температуре воды 36-37 °С. продолжительностью 10-15 мин, на курс назначают 10-15 процедур.

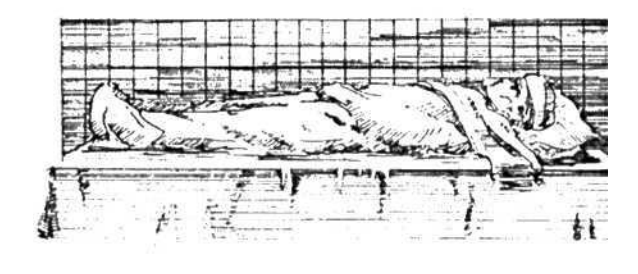
Показаны больным с заболеваниями и травмами суставов и позвоночника, вегетативными полинейроиатиями.

ВЛАЖНОЕ УКУТЫВАНИЕ - простейшая водолечебная процедура, проводимая с помощью смоченной водой простыни. Они могут быть общими или частичными. Общие укутывания делят на прохладные (20-25 °С), теплые (36-39 °С) и горячие (40-45 °С). Прохладные укутывания назначают лихорадящим больным для снижения повышенной температуры, а также больным неврозами как тонизирующую процедуру. При неврозах с нарушением сна, начальных формах артериальной гипертензии эффективны теплые укутывания. При ряде острых воспалительных заболеваний (пневмония, полиомиелит) хорошо действуют горячие влажные укутывания.

Для выполнения общих влажных укутываний на кушетке (кровати) расстилают в длину байковое или шерстяное одеяло, поверх которого кладут широкую простыню, смоченную водой необходимой температуры, тщательно отжатую и без складок (рис.). Обнаженный больной ложится на простыню с поднятыми руками. Одним боковым краем простыни обертывают больного до уровня подмышечных ямок, затем пациент опускает руки вдоль туловища и его закутывают вместе с руками до шеи вторым краем просты-







а б в г

Общее влажное укутывание: а - г - этапы выполнения процедуры

ни, заложив его под спину, а нижний край - под ноги. После этого пациента тщательно укутывают одеялом. Чтобы избежать раздражения кожи от одеяла, вокруг шеи кладут сухое полотенце. После окончания процедуры необходимо тщательно вытереть все тело досуха, а пациента оставить отдохнуть под сухой простыней и одеялом в течение 20-30 мин. Действие процедуры на организм носит фазовый характер, во многом зависящий от ее продолжительности. Первая фаза влияния ее обусловливает возбуждающее и жаропонижающее действие (первые 10-15 мин). Она показана лихорадящим больным и как тонизирующее средство при астенизации организма и в период реконвалесценции. Вторая фаза (при продолжении процедуры до 30-40 мин) оказывает успокаивающее действие. У больных развивается дремотное состояние, а нередко и сон. Процедура такой продолжительности показана больным с повышенной возбудимостью нервной системы (неврастения, бессонница, начальная стадия артериальной гипертензии). Если процедуру продолжить более 40 мин - третья фаза реакции (40-60 мин), она становится выраженной тепловой и вызывает обильное потоотделение. Такой длительности процедура показана при нарушениях обмена веществ (ожирение, подагра), применяется и с целью дезинтоксикации. Курс лечения включает 15-20 процедур, проводимых через день, лучше во вторую половину дня.

Ослабленным больным лечение начинают с частичных (половинных - грудь и руки остаются свободными; трехчетвертных - укутывание до подмышек без рук) влажных укутываний. После 3-4 таких процедур переходят к общим воздействиям.

Если человек плохо переносит влажное укутывание, то ему можно провести общие сухие укутывания. Техника их выполнения аналогична, но простыню не смачивают водой, а продолжительность процедуры составляет 60 мин.

ВНУТРЕННЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД - один из способов использования минеральных вод с лечебно-профилактическими целями. В санаторно-курортных учреждениях чаще используют натуральные воды, а во внекурортных условиях - бутылочные (см. *Бутылочные минеральные воды)*. Основной вид внутреннего применения минеральных вод - питьевое лечение, однако известно много и специальных методов.

Для питьевого лечения используют маломинерализованные воды и воды средней минерализации (см. *Минеральные воды, Минерализация воды)*. Воды высокой минерализации применяют (в разведении) как послабляющие. Для физиологического действия минеральных вод кроме общей минерализации большое значение имеет их ионный состав, в зависимости от которого выделяют классы и подклассы минеральных вод (см. *Минеральные воды)*. Основными ионами, определяющими действие минеральных вод при их внутреннем применении, считаются: Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^-, Cl^- и SO_4^{2-}. Они, попадая в организм, оказывают различное физиологическое и терапевтическое действие. К а т и о н н а т р и я поддерживает в тканях осмотическое давление, играет важную роль в водно-солевом обмене, стимулирует секреторную функцию желез пищеварительной системы и др. И о н ы к а л ь ц и я, являющиеся антагонистом натрия, уплотняют клеточные мембраны и снижают клеточную проницаемость, повышают свертываемость крови, оказывают противовоспалительное и десенсибилизирующее действие, активируют ряд ферментов и различные кальций-зависимые процессы. К а т и о н м а г н и я является составной частью тканевых жидкостей организма, обладает желчегонным и липотропным действием, активирует обмен углеводов, влияет на активность многих ферментов, снижает возбудимость ЦНС и др. И о н х л о р а стимулирует секреторную

и моторную функцию желудка, желчеотделение и панкреатическую секрецию, выделительную функцию почек, поддерживает осмотическое давление в тканях. Сульфатные ионы оказывают влияние на функциональные состояния печени, улучшают холестериновый и белковый обмен, изменяют активность серосодержащих ферментов и др. Гидрокарбонаты тормозят кислотообразование в желудке, влияют на кислотно-основное равновесие, стимулируют желчеобразование и желчевыделение, обладают противовоспалительным действием, повышают окислительные процессы, участвуют в углеводном и нуклеиновом обмене.

Минеральные воды, содержащие микроэлементы, относят к специфическим водам, и их действие во многом зависит от уровня содержания элементов в воде. К специфическим водам относят минеральные воды, содержащие более 20 мг/л железа, 5 мг/л - йода, 25 мг/л - брома, 50 мг/л - кремния, 2 мг/л - фтора и т.д.

Лечебное действие минеральных вод, наряду с солями, газами, микроэлементами, обеспечивается также наличием в них органических веществ. Это гуминовые кислоты, битумы, фенолы, низкомолекулярные жирные кислоты. Содержание органических веществ в минеральных водах колеблется в значительных пределах. Важно не только суммарное количество их, но и преобладание того или иного органического вещества. Накапливается все больше фактов, подтверждающих значение микрофлоры минеральных вод. Физиологическое и лечебное действие минеральных вод определяется характером активной реакции (pH), имеющей особое значение при назначении их внутрь. Определенную роль в лечебном действии минеральных вод играют также температурный фактор, газовый состав, радиоактивность.

Из большого количества минеральных вод для питьевого лечения и других видов их внутреннего применения кроме маломинерализованных вод, содержащих физиологически активные соединения и органические вещества, применяются чаще всего щелочные, соленощелочные, соленые, сульфатные кальциевые воды.

При приеме внутрь наблюдается реакция всего организма, проявляющаяся значительными сдвигами в различных системах и органах. Выделяют три фазы в действии минеральных вод на организм: а) сложнорефлекторную; б) нервно-химическую; в) фазу последействия. Минеральная вода, принятая внутрь, воздействует непосредственно на интерорецепторы всего пищеварительного тракта, вызывая изменение секреторной, моторной, всасывательной и других его функций. Попав в кровеносное русло, компоненты минеральных вод оказывают воздействие на интерорецепторы сосудов. Характер влияния минеральных вод на пищеварительную систему во многом определяется особенностями реакции интерорецепторов на внешний раздражитель, а также физико-химическими особенностями данной минеральной воды и методикой ее приема. Возникшие под влиянием минеральных вод рефлекторные и нейрогуморальные процессы вызывают функциональные сдвиги со стороны пищеварительных желез. Маломинерализованные воды обычно повышают рефлекторные реакции хеморецепторов внутренних органов, а высокоминерализованные - снижают их или даже извращают. Минеральные воды, содержащие органические вещества, стимулируют кислотообразующую, секреторную, протеолитическую функции желудка, повышают холерез. В развитии сложнорефлекторной фазы действия минеральной воды большая роль принадлежит гормональному звену. Стимуляция секреторной деятельности желудка, например, обусловлена повышенным выделением гастрина, а дуоденальный тормозной эффект минеральных вод на желудочную секрецию связан с действием энтерогастрона и урогастрона. Известна роль и других гормо-

нов пищеварительной системы в механизме действия питьевых минеральных вод.

Химические ингредиенты минеральных вод, всосавшись в кровяное русло, достигают рецепторов внутренних органов и сосудов, вступают в тканевой обмен. Поступление большого количества различных катионов и анионов существенно изменяет водно-солевой обмен, оказывает влияние на кислотно-основный баланс. Эти изменения существенно влияют на функциональное состояние различных органов, прежде всего органов пищеварения.

Химические компоненты минеральных вод оказывают влияние на метаболические процессы в организме. Ингредиенты, входящие в состав минеральных вод, влияют на обменные процессы либо рефлекторно, либо за счет воздействия биологически активных веществ, появление которых связано с действием минеральных вод, либо, наконец, они могут включаться в состав этих веществ или в другие метаболические цепи. Как непосредственное, так и рефлекторное действие зависит от химического состава, физико-химических свойств минеральных вод, что и определяет дифференцированный подход к их лечебному использованию.

Питьевое лечение минеральными водами наиболее показано при следующих заболеваниях и состояниях: заболевания желудка (хронический гастрит, функциональные нарушения желудка, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; болезни оперированного желудка по поводу язвы желудка или двенадцатиперстной кишки, постваготомические синдромы), заболевания кишок (хронический колит и энтероколит, функциональные нарушения кишок), заболевания других органов пищеварения (хронический гепатит, хронический холецистит и ангиохолит, желчно-каменная болезнь, дискинезия желчных путей и желчного пузыря, хронический панкреатит и др.), болезни обмена веществ и эндокринных желез (ожирение алиментарное, сахарный диабет легкой и средней степени, подагра, фосфатурия, мочекислый диатез и др.), болезни мочевых путей (мочекаменная болезнь, состояние после хирургического удаления камней).

Методика питьевого лечения. Для питьевого лечения лучше использовать минеральные воды непосредственно у источника (в бювете), но можно пользоваться и бутылочными минеральными водами. Важное значение в терапевтическом действии минеральных вод при внутреннем применении, особенно при лечении заболеваний органов пищеварения, имеют методика и техника их приема: время приема, доза, температура, характер и частота приема.

Чаще всего минеральную воду пьют до приема пищи. При понижении секреторной функции желудка ее обычно принимают за 15-30 мин до еды, а при повышенной секреции и кислотности - за 60-90 мин. Несколько реже минеральную воду пьют во время еды. При язвенной болезни и гиперацидном гастрите воду можно пить и после еды.

Обычно минеральную воду принимают 3 раза в день. При заболеваниях, протекающих с повышенной секреторной функцией желудка, выраженной изжогой, число приемов увеличивается до 6 раз в сутки, а при наличии сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний частота приемов уменьшается до 2 или 1 раза в сутки.

Дозировка минеральной воды зависит от ее химического состава, общей минерализации. При малой и средней минерализации количество воды на прием составляет 180-250 мл (3 мл на 1 кг массы тела). Суточная доза минеральной воды, как правило, 600-800 мл. В случаях заболеваний мочевыводящих путей она может быть увеличена до 1200-1500 мл. Уменьшение количества минеральной воды на прием рекомендуется при нарушениях эвакуаторной функции желудка, при заболеваниях кишок, сопровождающихся поносом, а также при обострениях хронического панкреатита, особенно сопровождающихся поносом или болью.

Температура применяемой внутрь воды зависит от характера и течения заболевания, наличия сопутствующих заболеваний. При язвенной болезни, хроническом гастрите с повышенной секреторной функцией, хроническом гепатите, холецистите, желчно-каменной болезни, хроническом колите, сопровождающемся поносами, заболеваниях верхних дыхательных путей пьют горячую воду (38-45 °С). При хроническом гастрите с пониженной секреторной функцией, колитах, протекающих с запорами, а также при необходимости усилить диурез необходимо пить минеральные воды более низких температур (20-30 °С). Холодную минеральную воду рекомендуется пить при атонии кишок.

Имеет значение и темп питья минеральной воды. При хроническом гастрите с секреторной недостаточностью минеральную воду рекомендуется пить медленно, глотками. Быстрое питье минеральной воды рекомендуется при употреблении вод, оказывающих слабительное действие.

Продолжительность курса питьевого лечения колеблется от 3-4 до 5-6 недель. Повторный курс питьевого лечения на курорте можно провести через 9-12 месяцев. В домашних условиях лечение бутылочными водами можно проводить 2-3 раза в год с интервалом в 4-5 месяцев.

Помимо питьевого лечения на курортах, а иногда и во внекурортных условиях, используют специальные методы. При них минеральная вода вводится не только через рот, но и непосредственно в желудок, а также в прямую кишку или верхние дыхательные пути.

1. Минеральная вода может использоваться для промывания желудка. Температура воды должна быть в пределах 38-40 °С. Одномоментно в желудок вводится 250-300 мл минеральной воды. Промывание производится до тех пор, пока промывные воды не станут прозрачными. Общее количество воды, необходимое для промывания желудка, может колебаться от 1,5 до 5 л. Промывание проводят ежедневно или через день, обычно утром натощак или вечером перед сном, 4-8 процедур на курс лечения. Показаны при нарушении эвакуации пищи вследствие спазма привратника или стеноза в области привратника или двенадцатиперстной кишки, выраженной атонии желудка при хронических гастритах.

2. Используют в лечебной практике дуоденальный дренаж с минеральной водой. Для этого подогретую до 40-45 °С минеральную воду в количестве 200-300 мл с помощью дуоденального зонда вводят, минуя желудок, непосредственно в двенадцатиперстную кишку. Для усиления желчегонного эффекта к минеральной воде можно добавить чайную ложку сульфата натрия или сульфата магния. После предварительного введения минеральной воды через зонд тем же путем выводится наружу дуоденальное содержимое уже с примесью желчи. По окончании процедуры в двенадцатиперстную кишку вводят дополнительно 200-300 мл воды для промывания кишечника. Дуоденальный дренаж делают 2 раза в неделю. Курс лечения включает 4-8 процедур. В домашних условиях можно проводить беззондовый дуоденальный дренаж (см. *Тюбаж*).

3. На курортах применяют ректальные методы введения минеральной воды. Для этого обычно используют маломинерализоваиные воды, не оказывающие раздражающего действия на нервно-мышечный аппарат кишок. Процедура не только способствует вымыванию избытка слизи и воспалительных элементов, оказывает положительное влияние на моторную функцию кишки, но и рефлекторно способствует оттоку желчи, улучшению функционального состояния желчного пузыря и желчевыводящих путей, а также улучшает общее самочувствие больных.

В различных модификациях используют следующие ректальные введения минеральных вод: очистительная и сифонная клизмы, микроклизма, подводное орошение - промы-

вание кишечника (субаквальная ванна), кишечный душ, кишечное промывание - орошение по Б.С. Ленскому и др.

4. Влагалищные орошения (ирригации) применяют при хронических воспалительных заболеваниях матки и ее придатков, недостаточности функции яичников, эрозиях шейки матки и др. Для влагалищных орошений используют радоновую воду различной концентрации (от 36,4 до 182 нКи/л), сульфидную воду (150 мг/л), в некоторых случаях - углекислую минеральную воду. Орошения проводят минеральной водой с температурой 38-41 °С с помощью шлангов с наконечниками различной конструкции. Процедуры проводят ежедневно или 2 дня подряд с последующим днем отдыха. Продолжительность процедур - 10-15 мин. Курс орошения состоит из 12-16 процедур. Противопоказания для проведения влагалищных орошений: заболевания, сопровождающиеся маточными кровотечениями, послеабортный период (до первой менструации).

5. Минеральные воды можно использовать для орошения слизистой оболочки полости рта. При этом воду лучше подавать под давлением с помощью различных установок, снабженных наконечниками с большим количеством мелких отверстий. Чаще всего для орошения оболочки полости рта используют углекислые, радоновые или сероводородные воды. Температура воды в начале курса орошений 37-38 °С, а затем ее постепенно снижают до 32-34 °С. Длительность процедуры равна 5-10 мин. Курс лечения состоит из 15-20 ежедневных процедур. Орошения слизистой оболочки полости рта показаны при гингивитах, стоматитах, пародонтозе. Используют минеральную воду также для орошения десен, ротовых ванночек, полоскания глотки.

6. Ингаляции минеральных вод - метод введения минеральной воды в организм в распыленном виде через дыхательные пути. Наиболее часто для ингаляций используют гидрокарбонатные, хлоридные, йодобромные, радоновые, а иногда и сульфидные воды. Техника и методика проведения ингаляций минеральных вод не отличается от ингаляций лекарственных растворов (см. *Ингаляция, Ингаляционная терапия)*. Длительность ингаляций составляет 5-10 мин. Они проводятся ежедневно. Курс лечения состоит из 10-15 процедур. Ингаляции улучшают кровоснабжение и трофику слизистой оболочки, способствуют разжижению и лучшему отделению мокроты, уменьшают кашель и интенсивность воспалительного процесса в слизистой оболочке. Основными показаниями к ингаляции минеральных вод являются инфекционно-аллергические заболевания верхних дыхательных путей, хронические риниты, фарингиты, тонзиллиты и др.

ВОДА (H_2O) - окись водорода, самое распространенное вещество в природе. Количество воды в Мировом океане около 1,4 млрд. км^3, в подземных источниках - 60 млн. км^3, в озерах - 0,75 млн. км^3, в реках - 0,0012 млн. км^3.

Вода, как известно, отличается от других жидкостей рядом аномальных свойств, обусловленных особенностями ее структуры. Вода представляет одно из простейших природных соединений, состоящее из двух атомов водорода и одного кислорода. Угол между протоном и ядром атома кислорода близок к тетраэдрическому и приблизительно равен 105°. Возможны 42 сочетания этих атомов, причем 9 из них считаются устойчивыми. Значит, вода состоит из смеси нескольких видов молекул, которые обладают различными свойствами и могут проявлять различную чувствительность к действию физических факторов. Атом кислорода в молекуле воды расположен как бы в центре тетраэдра, в двух вершинах которого находятся атомы водорода. Из-за асимметрии расположения атомов молекула воды является диполем. Дипольная структура молекул воды определяет и ее особое поведение в электрических

и электромагнитных полях, а также активное участие в механизмах их поглощения и действия на организм. Кроме того, кислород молекулы воды имеет две пары электронов, не участвующих в образовании ковалентных связей и несущих локальный отрицательный заряд, который и обусловливает электростатическое притяжение между данной молекулой воды и атомами водорода соседних молекул. Многие свойства воды определяются именно способностью ее молекул образовывать друг с другом водородные связи. Электронная структура воды позволяет образовывать с соседними молекулами воды сразу четыре водородные связи. Благодаря этим взаимодействиям в жидкой воде формируются ассоциации молекул, называемые кластерами. Кластерные структуры находятся в колебательном движении, создавая собственное слабое электромагнитное волновое поле. Следовательно, вода может рассматриваться как смесь мономерных молекул и водородно-связанных кластеров, находящихся в динамическом равновесии. Описанная структура воды обусловливает такие ее характеристики, как высокая теплота плавления льда, аномальная точка кипения и плавления и др. Все эти свойства воды играют важную роль при водолечении, термо- и криотерапии, а также при использовании воды с профилактическими и закаливающими целями.

Вода - превосходный растворитель для различных соединений: от электрически нейтральных органических веществ до солей, диссоциированных даже в кристаллическом состоянии. Благодаря этому свойству воды в природе встречаются огромные разнообразия минеральных вод и растворов. В воде хорошо растворяются те органические соединения, которые содержат полярные группы и способны вступать в диполь-дипольное взаимодействие с молекулами воды или образовывать с ними водородные связи.

Диссоциируя на ионы, вода ведет себя как кислота и как основание, т.е. одна молекула отдает, а другая принимает протон:

$$H_2O + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-.$$

Способная к диссоциации вода усиливает диссоциацию других веществ. Степень диссоциации и другие характеристики макромолекул также во многом зависят от присутствия воды, характеризующейся высокой диэлектрической постоянной. Диэлектрическая проницаемость ее при О °С равна 87,8, при 18 °С - 80,1 и при 25 °С - 78,3.

Чистая вода очень плохо проводит электрический ток. Удельная электропроводимость чистой воды при 0 °С равна $1{,}47 \cdot 10^{-8}$, при 18 °С- $4{,}41 \cdot 10^{-8}$, при 50 °С - $18{,}9 \cdot 10^{-8}$ $Ом^{-1} \cdot см^{-1}$.

Вода способна поглощать значительное количество тепловой энергии, не подвергаясь большому нагреванию. Это свойство используют в водяных отопительных или охлаждающих системах.

Вода вступает во взаимодействие с растворенными в ней веществами, в т.ч. и белками. Взаимодействие воды с полярными группами белковых молекул сводится к их гидратации. При взаимодействии с иеполярными (гидрофобными) молекулами (группами) происходит их отталкивание водой. Эффект отталкивания растворителя получил название гидрофобных взаимодействий. Гидрофобные взаимодействия играют существенную роль в формировании различных биологических структур, представляя собой один из основных факторов их стабилизации.

Сложная структура и особые физико-химические свойства воды во многом определяют не только универсальную роль ее в регуляции биологических процессов, но и ее участие в механизмах действия на организм лечебных физических факторов.

В о д а играет ключевую роль в о многих п р о ц е с с а х ж и з н е д е я т е л ь н о с т и, что подтверждают следующие факторы. Она является основным компонентом живых организмов. Органы взрослого чело-

века содержат 70-80 % воды, а новорожденный ребенок - 72 %. На долю молекул воды приходится свыше 90 % всей массы клетки. Такая распространенность воды указывает на то, что вода в них играет не только роль универсального растворителя и транспортной среды для различных метаболитов, но и выполняет в процессах жизнедеятельности и более фундаментальную функцию. Согласно К.С. Тринчеру, структурные изменения клеток, сопровождающие физиологические процессы, определяются прежде всего структурными изменениями внутриклеточной воды.

Водой выполняется в биологических системах множество функций. Например, воде, находящейся в клетке, присущи следующие функции: 1) служит растворителем органических веществ; 2) является дисперсионной средой для коллоидных систем; 3) участвует в метаболизме клетки; 4) обеспечивает защиту и тургор клетки; 5) участвует в терморегуляции. Вода является важным компонентом мембран. Особенности взаимодействия основных молекулярных компонентов мембран с водой определяют не только многие их структурно-функциональные свойства, но и являются решающими в процессе формирования самих мембран и стабилизации мембранных систем.

Известны и многие другие биологические функции воды. Она определяет пространственную структуру макромолекул (прежде всего глобулярных белков), является источником образования многих биологически активных веществ, выполняет информационную функцию, принимает участие во всех жизненно важных процессах.

Вода наряду с другими своими функциями непосредственно участвует в общей регуляции биологических процессов, создавая предпосылки для их избирательности и возможности управления ими, поскольку большинство из них протекает в водной фазе. Велика ее роль и как среды для химических реакций, совершающихся в процессе обмена веществ. Поэтому вода должна постоянно поступать в организм. Взрослый человек употребляет в среднем 2,5 л воды в сутки. Из этого количества 1,2 л приходится на питьевую воду, 1,0 л - на воду, поступившую с пищей, и 0,3 л - на воду, которая образуется в самом организме в процессе обмена веществ. Такое же количество воды и выводится из организма: через почки около 50 % этого объема, с потом через кожу - 32 %, с выдыхаемым воздухом через легкие - 13 %, через кишечник - 5 %. В процессе эволюции в организме выработался сложный и тонкий механизм, обеспечивающий нормальный водный баланс.

Чтобы вода могла нормально осуществлять свои многообразные функции, она должна отвечать определенным общегигиеническим требованиям, нормируемым ГОСТом. Эти требования касаются органолептических показателей, химического состава, бактериологических данных. Интерес к последним обусловлен тем, что вода является фактором распространения возбудимости инфекционных болезней. Контроль за качеством воды осуществляется санитарно-эпидемиологическими службами.

Имеются многочисленные данные, которые указывают на то, что среди первичных и вторичных механизмов действия лечебных физических факторов особое место занимают изменения структуры и свойств воды, прежде всего внутриклеточной.

Говоря о ее значении для электротерапии, прежде всего следует упомянуть о поляризационных явлениях, возникающих при прохождении тока через ткани. Выраженность этих явлений зависит от поведения молекул воды (свободной и связанной). При действии постоянных токов в тканях возникает электроосмос - направленное перемещение воды в направлении катода, что ведет к отеку и разрыхлению тканей в этой области.

Вода играет важную роль и в действии ультразвука. Такие характерные для ультразвуковой терапии явления, как возникнове-

ние акустических микропотоков, микрокавитация, капиллярный эффект, образование свободных радикалов, обусловлены действием этого фактора на воду.

Действие магнитных полей на организм во многом объясняется их влиянием на воду. Магнитные поля изменяют поверхностное натяжение воды, ее вязкость и электропроводимость, структуру водных систем. Они влияют на гидратацию ионов и сложных молекул, что сопровождается изменением их биологической активности. Многие авторы вообще полагают, что биологические эффекты магнитных полей реализуются исключительно через водную среду организма.

Вода играет особую роль как в поглощении, так и механизмах действия микроволн. Значительная доля микроволн, например, поглощается тканями вследствие релаксационных колебаний и ориентационной поляризации дипольных молекул воды. Глубина проникновения микроволн во многом зависит от содержания воды в тканях. Рецепцию микроволн, в особенности миллиметрового диапазона, связывают с изменением состояния структурированной воды в тельцах Руффини (см. *Рецепторы).* Действие миллиметровых волн сопровождается конвективным движением жидкости (воды), что может быть причиной изменения мембранного транспорта и других функций клеточных мембран. На определенных (резонансных) частотах под влиянием микроволн изменяются оптические и электрические свойства воды, ее биологическая активность.

И в действии лазерного излучения на организм также предполагается участие воды. Этот фактор изменяет оптическую плотность воды, ее гидратирующую активность, связывание воды форменными элементами крови и другими тканями.

Таким образом, многие лечебные физические факторы вызывают изменение структуры, состояния и физико-химических свойств воды, что может во многом определять их физиологическое и лечебное действие на организм.

ВОДОЛЕЧЕБНИЦА - лечебно-профилактическое учреждение для проведения водолечебных процедур, преимущественно с использованием пресной воды (см. *Водолечение).* В водолечебнице проводят также процедуры с применением искусственных (иногда и природных) минеральных и газовых вод. Водолечебница обычно располагается в ванном здании (см.). В виде водолечебного отделения может входить в состав больниц, поликлиник, медсанчастей и др. Нередко в водолечебнице имеются отделения (кабинеты) для теплолечения или грязелечения; в таких случаях они называются водогрязелечебницей или водогрязелечебным отделением.

В состав водолечебницы входят следующие основные помещения: душевой зал, ванное отделение, комната для влажных укутываний, полостных орошений, подсобные помещения (в т.ч. для хранения химикалий), комнаты для отдыха больных после процедур, помещения дня раздевания с индивидуальными кабинами, комнаты для персонала, хранения и сушки белья и др. В некоторых водолечебницах предусматриваются лечебные бассейны, ванны для контрастных процедур, бассейны для подводного вытяжения и др.

Оборудование и устройство помещений для водолечебниц должны соответствовать техническим нормам гидроизоляции и санитарно-гигиеническим правилам для помещений с повышенной влажностью (см. *Ванное здание).* В целом помещение и оборудование водолечебниц должны удовлетворять «Правилам устройства, эксплуатации и техники безопасности физиотерапевтических отделений».

Снабжение горячей водой осуществляется путем подключения к теплоцентрали или нагревом в котельных с применением бойлерных установок. Вода к душевым устройствам подводится под повышенным давлени-

ем, для чего используются компрессорные установки, состоящие из нагнетательного насоса и бака емкостью до 500 л, выдерживающих давление около 5 ат. Устраиваются две системы водоснабжения - одна для горячей, другая - для холодной воды. При невозможности применения компрессоров пользуются баками, устанавливаемыми в чердачных помещениях, на водонапорных башнях. При подъеме воды на 10 м давление ее повышается на 1 ат. Давление подаваемой горячей и холодной воды в душевой кафедре должно быть постоянным (не ниже 2-2,5 ат).

Стены в водолечебнице облицовывают глазурованной плиткой, пол - шероховатой метлахской плиткой. Предусматривается самостоятельная приточно-вытяжная вентиляция с обменом воздуха в помещениях, где проводятся водолечебные процедуры, по притоку не менее 3 объемов в час и по вытяжке - не менее 5 объемов в час с подогревом воздуха; темпера воздуха 25 °С, относительная влажность - до 70-75 %. Ванны ставятся так, чтобы на лицо принимающего процедуру падал дневной свет. Стенки кабин для ванн должны быть высотой 2 м, из толстого непрозрачного стекла или бетона и не доходить до пола на 10-15 см. В душевом зале размещается душевая кафедра со струевыми душами и установками для дождевого, циркулярного, игольчатого и восходящего душа. Может устанавливаться здесь ванна для сидячих ванн. В водолечебницах детских лечебно-профилактических учреждений иногда в душевом зале ставится ванна и имеется выход из душевого зала к мелководному лечебному бассейну, где проводится гимнастика в воде. Пол в водолечебнице необходимо делать с подогревом снизу и с уклоном не менее 1 см на 1 м в направлении сливных трапов.

Примерные нормы расхода воды при водолечебных процедурах за час: ванна общая (2,5 процедуры) - 500 л, душ дождевой (10 процедур) - 1200 л, душ восходящий (8 процедур) - 400 л, циркулярный (8 процедур) - 1200 л, струевой (12 процедур) - 3000 л, ванна сидячая (2,5 процедуры) - 160 л.

Площадь кабины для приема обычных ванн составляет 6 м^2; в крупных водолечебницах более просторные кабины (площадью 18 м^2) отводятся для подводного душа-массажа и ванн, в которых производится подводное вытяжение позвоночника (емкость ванн 400-500 л). Площадь комнаты для влажных укутываний должна определяться из расчета 6 м^2 на одно место (но не менее 12 м^2). Для подводных кишечных промываний выделяется отдельное помещение площадью не менее 18 м^2. Помещение лечебно-плавательного бассейна площадью 180 м^2 на 10 человек (см. *Бассейн лечебный)* включает бассейн (5 x 12 м), раздевальню с душевой (25 м^2).

В водолечебнице предусмотрено типовое оборудование, в котором основным являются: аппараты для насыщения воды газом (углекислотой, азотом, кислородом), аппарат для подводных кишечных промываний, душевая кафедра с комплектом душей, решетка для проведения газовых ванн и др. Химикалии и лекарственные вещества, необходимые для приготовления различных ванн, хранятся в специальных помещениях, оборудованных вытяжными шкафами. Для проведения сульфидных и радоновых ванн необходимы дополнительные помещения, изолированные от других отделений, в которых должно быть обеспечено соблюдение специальных правил по эксплуатации и технике безопасности (см. *Сероводородные ванны, Радонотерапия)*. Концентрация радона и его дочерних продуктов в воздухе рабочих помещений не должна превышать $3 \cdot 10^{-11}$ Ки/л, в смежных - $1 \cdot 10^{-11}$ Ки/л. Предельно допустимое содержание сероводорода в воздухе помещений, где готовят и проводят процедуры с искусственной сульфидной водой, должно быть не выше 10 мг/м^3.

Установка и эксплуатация баллонов с углекислотой, кислородом и азотом (для проведения соответствующих ванн) регламенти-

руются специальными правилами по технике безопасности. Баллоны устанавливают вне ванного отделения. В больших водолечебницах и там, где проводят радоновые и сульфидные ванны, необходима душевая кабина для персонала.

ВОДОЛЕЧЕНИЕ (гидротерапия) - применение пресной воды в лечебных и профилактических целях. В широком смысле термин «водолечение» включает и использование с лечебно-профилактическими целями минеральной воды, называемое бальнеотерапией (см.). Водолечение - один из разделов физиотерапии (см.). Воду издавна считали источником жизни и часто применяли с целью оздоровления организма. Первые сведения о водолечении содержатся в индусской книге «Риг-Веда» (1500 лет до н.э.). Вода применялась не только в религиозных и гигиенических целях, но и служила лечебным целям уже у древних индусов и египтян. Из Египта техника водолечения Пифагором (582-507 года до н.э.) была перенесена в Грецию, где ее усовершенствовал Гиппократ (460-377 года до н.э.), использовавший воду для лечения очень многих заболеваний. Из Греции учение Гиппократа о водолечении было перенесено в Рим врачом Асклепиадом (114-59 года до н.э.). В Риме лечение водой получило широкое распространение, о чем свидетельствуют многочисленные остатки разрушенных древнеримских терм. Рим славился общественными купальнями (бальнеумами), располагавшими большим количеством помещений для умывания теплой водой, мытья горячей водой, купаний в холодной воде, для отдыха и развлечений. В «Каноне» Ибн-Сины (Авиценны), написанном в XI в., вода упоминается как средство сохранения здоровья. В период Средневековья, сменившего античную культуру, развитие водолечения, как и ряда других достижений Древнего мира, прекратилось. Возрождение водолечения относится ко второй половине XVIII в., когда оно начало развиваться в ряде европейских стран. Длительное время применение водолечебных процедур с целью оздоровления организма строилось на чисто эмпирических представлениях. Водолечением долгое время занимались люди, не имеющие отношения к официальной медицине: учитель Ф. Эртель (F. Oertel), крестьянин Б. Приснитц (B. Priessnitz), пастор С. Кнейпп (S. Kneipp) и др. Интерес к ряду предложенных ими методов водолечения сохранился до наших дней.

Научные руководства по водолечению начали печататься только в XIX в. Наиболее известные из них появились во Франции - Patissier (1818) и Германии - Lersch (1868) и W. Winternitz (1877). Последним была создана первая кафедра в Вене по водолечению (1899). Большой вклад в изучение физиологического действия водолечебных процедур внесли русские врачи (А. Никитин, М. Ломовский, Б. Гржимайло и др.). Особая роль в развитии водолечения принадлежит крупнейшим русским клиницистам, широко использовавшим водо- и бальнеолечение в своей лечебной практике, - М.Я. Мудрову (1776-1831), Ф.И. Иноземцеву (1802-1869), Н.И. Пирогову (1810-1881), В.А. Манассеину (1841-1901), Г.И. Захарьину (1829-1897), С.П. Боткину (1832-1889), А.А. Остроумову (1844-1908) и др. Они не только содействовали разработке научных основ водолечения, но и способствовали внедрению водолечебных процедур в клиническую медицину. С этих пор водолечение вошло в арсенал лечебных средств, применяемых для лечения и профилактики самых различных заболеваний.

Физические и физиологические основы водолечения. Водолечебные процедуры оказывают на организм сложное и многообразное действие. При этом важную роль играют физико-химические свойства воды: высокая теплопроводность, значительная теплоемкость, малая вязкость, большая диэлектрическая проницаемость, хорошая растворяющая способность и др. (см. *Вода).* Основными действующими факторами при водолечении являются темпера-

турный, механический и химический. Основу действия гидротерапевтических процедур составляет сочетание различных по силе температурного и механического раздражителей. При бальнеотерапевтических процедурах к температурному и механическому раздражителям присоединяется химический фактор. Температурный фактор действует на организм при всех видах водолечения. В зависимости от температуры воды различают водолечебные процедуры: холодные, если температура воды ниже 20 °С; прохладные - от 21 до 32 °С; индифферентные - от 33 до 36 °С; теплые - от 37 до 38 °С; горячие - от 39 °С и выше. Наиболее часто с лечебными целями используют при водолечении воду индифферентной или близкой к ней температуры. Под индифферентной принято понимать температуру воды, существенно не отличающуюся от внутренней температуры тела и вызывающую минимальное раздражение кожи. Действие температурного фактора основано на том, что между телом человека и водой происходит обмен тепловой энергией. Основным местом приложения действия водолечебных процедур является кожа, ее сосудистая система и рецепторы (терморецепторы). По физиологическим свойствам терморецепторы обычно делят на следующие основные типы: холодовые, механотермические и тепловые. Раздражение терморецепторов обеспечивает реакцию на водолечебную процедуру не только ЦНС, но и других органов и систем организма. Водные процедуры с температурой воды, близкой к так называемой индифферентной, оказывают седативное действие, вызывают чувство сонливости. Напротив, более значительное согревание, наблюдающееся при приеме теплых водолечебных процедур, оказывает возбуждающее действие. К аналогичному эффекту приводят холодные процедуры, возбуждающие холодовые рецепторы. Длительное применение процедур как с холодной, так и с горячей водой сопровождается угнетением ЦНС. В формировании реакций на термические факторы принимают участие наряду с кожными терморецепторы внутренних органов, терморецепторы спинного, продолговатого и среднего мозга. В ответ на действие температурных раздражителей включаются кожно-висцеральные рефлексы, изменяющие прежде всего кровообращение, дыхание, потоотделение. Гемодинамические сдвиги сопровождаются перераспределением крови в организме, изменением теплообмена и обмена веществ. Холодные процедуры замедляют и усиливают, а горячие учащают и ослабляют сердечные сокращения. Первые повышают артериальное давление, вторые оказывают гипотензивный эффект. Холодные водолечебные процедуры в конечном счете ведут к установлению углубленного и замедленного дыхания. Теплые и горячие процедуры учащают дыхание и уменьшают его глубину. Холодные водные процедуры вызывают повышение тонуса скелетной и гладкой мускулатуры. Теплые водные процедуры способствуют снижению мышечного тонуса, оказывают расслабляющее действие на гладкие мышцы кишечника. Температурозависящие сдвиги при водолечении наблюдаются и со стороны других систем организма.

Следует упомянуть о закономерной связи реакции сосудов кожи и внутренних органов при водолечении. При общих водных термических процедурах сосуды внутренних органов реагируют противоположно сосудам кожи, т.е. в то время, когда сосуды кожи суживаются, сосуды внутренних органов расширяются, и наоборот (закон Никитина - Дастра - Марата). Исключение составляют сосуды почек и мозга, реагирующие независимо от сосудов кожи. При местных, ограниченных по площади термических раздражителях сосуды одного и того же метамера реагируют однонаправленно с сосудами кожи того же метамера. Важно также помнить, что водолечебные процедуры должны заканчиваться активной гиперемией, независимо от того,

наносилось теплое или холодное раздражение.

При всех водолечебных процедурах одновременно с температурным раздражителем действует механический фактор (давление воды, ее движение), но его величина зависит от вида процедуры. При некоторых водолечебных процедурах она может достигать значительных величин (например, при душах 3 ат, или 290 кПа), при других - сведено к минимуму. Для усиления или изменения механического раздражения в водолечении могут использоваться специальные приемы (технологии). Механический фактор, присоединяясь к температурному, усиливает общее действие процедуры, вызывая преимущественные изменения в системе кровообращения и дыхания. Согласно закону Архимеда при погружении в пресную воду человек «теряет» около 9/10 массы тела, что заметно облегчает движения при ослабленной силе мышц. Это используется в лечебной практике для проведения лечебной гимнастики в бассейне.

Химическое действие пресной воды весьма слабое. Поэтому с целью его усиления и повышения эффективности водолечения при проведении процедур (в основном ванн) в воду добавляют различные химические ингредиенты (лекарства, ароматические вещества, настои или отвары лекарственных растений и др.).

Процедуры водолечения весьма многочисленны и различаются не только по величине температурного и механического раздражений, но и по объему воздействия, сложности состава, наличию дополнительных факторов. К водолечебным процедурам относят: обтирания (см. *Обтирание),* обливания (см. *Обливание),* укутывания (см. *Укутывание),* различные души и ванны (см. под названиями отдельных процедур), компрессы (см. *Компресс),* орошения, кишечные промывания.

Водолечебные процедуры дозируются индивидуально с учетом как характера и параметров раздражителя, так и состояния реактивности организма больного. При проведении курса водолечения следует учитывать и продолжительность реакции (прежде всего сердечно-сосудистой системы) больного. При слабой и быстро проходящей реакции процедуры можно назначать ежедневно, при более сильной - через день или два дня подряд с отдыхом на третий. Продолжительность водолечебных процедур обычно не превышает 15-20 мин, но может быть и короче (например, при интенсивных душах). Водолечение назначается в виде курса от 8-10 до 16-20 процедур. В целях профилактики и закаливания водные процедуры начинают с небольших дозировок, оказывающих слабое раздражающее действие, и постепенно их увеличивают, тренируя адаптационные механизмы и повышая устойчивость организма к условиям окружающей среды. Подробнее вопросы дозирования рассматриваются при изложении отдельных водолечебных процедур.

Общие показания. Процедуры с холодной водой показаны как общетонизирующее средство, стимулирующее функции нервной и сердечно-сосудистой систем, повышающее обмен веществ в организме. Процедуры с теплой водой показаны при хронических воспалительных заболеваниях, особенно опорно-двигательного аппарата, нарушениях некоторых видов обмена веществ (водно-солевого, жирового и др.). Процедуры с горячей водой используются в качестве потогонного средства, а также для стимуляции обменных процессов. Процедуры с водой индифферентной температуры действуют седативно при повышенной возбудимости нервной системы, показаны при болезнях сердечно-сосудистой системы, бессоннице и др. См. также показания к отдельным водолечебным процедурам.

Общие противопоказания: резко выраженный атеросклероз; артериальная гипертензия III ст., особенно протекающая с нарушениями мозгового и коронарного кровообращения; декомпенсация сердечной дея-

тельности; доброкачественные и злокачественные новообразования; туберкулез в активной фазе; кровотечения и наклонность к ним; заболевания системы крови и кроветворных органов; инфекционные болезни и паразитарные болезни кожи.

ВОЗДУШНЫЕ ВАННЫ - дозированное воздействие свежего воздуха на организм полностью или частично обнаженного человека. Относится к числу специальных видов аэротерапии (см.).

ВОЛЬТ - основная единица разности электрических потенциалов (напряжения, электродвижущей силы) в международной системе единиц (СИ). Она равна разности потенциалов между двумя точками проводника, по которому течет ток силой в 1 ампер, когда потребляемая мощность равна 1 ватту. Названа в честь итальянского физика А. Вольта (см.). Обозначается В (V). 1 В = = 1/300 ед. СГСЕ = 10^8 ед. СГСМ. Для измерения разности потенциалов (напряжения) используется электроизмерительный прибор, называемый вольтметром (см.).

ВОЛЬТА Алессандро (1745-1827) - итальянский естествоиспытатель, физик. Родился в городе Комо в дворянской семье. Учился в школе ордена иезуитов, но еще в ранние годы увлекся естественными науками. В 1774-1779 гг. преподавал физику в гимназии в Комо, с 1779 г. - профессор Павийского университета, в 1815-1819 гг. - декан философского факультета Падуанского университета. Член Лондонского королевского общества и Парижской АН, удостоен многих почестей и наград различных стран. В 1819 г. избран почетным членом Санкт-Петербургской АН. Для развития химии важное значение имели его исследования болотного газа. Наибольшую известность получили его работы в области электричества. Он открыл контактную разность потенциалов и расшифровал природу «животного электричества», обнаруженного Л. Гальвани (см.). Создал (1799) первый химический источник постоянного электрического (гальванического) тока - вольтов столб, который впоследствии стал широко применяться в науке и технике. Разместил металлы в так называемый ряд напряжений (1801). Построил смоляной электрофор (1775), усовершенствовал (1777) эвдиометр, построил чувствительный электроскоп (1781), конденсатор (1783), электрометр и другие приборы. Установил (1792) зависимость расширения воздуха от температуры. Вольта много путешествовал и поддерживал личные контакты со многими выдающимися учеными своего времени.

ВОЛЬТМЕТР - электроизмерительный прибор для измерения разности потенциалов (напряжения) между двумя точками электрической цепи.

ВОСК ГОРНЫЙ (пахучий воск), или озокерит, - природный нефтяной битум, представляющий смесь твердых насыщенных углеводородов. Очищенный от примесей и обезвоженный горный воск используется в медицине (см. *Озокерит. Озокеритолечение)*.

ВОСПАЛЕНИЕ - сложная, комплексная местная сосудисто-тканевая (мезенхимальная) защитно-приспособительная реакция целостного организма на действие патогенного (повреждающего) фактора. Она проявляется развитием на месте повреждения ткани или органа изменений кровообращения преимущественно в микроциркуляторном русле, повышением проницаемости сосудов в сочетании с дистрофией ткани и пролиферацией клеток. Причины воспаления могут быть разнообразные: биологические, физические, химические и механические как экзогенного, так и эндогенного происхождения. Развитие воспаления определяется не только этиологическим фактором, но и реактивностью организма. Воспалительный процесс как эволюционно-детерминированная реакция организма на повреждающий фактор складывается из первичных нарушений, вызванных этим фактором, и вторичных изменений. В нем условно выделяют не-

сколько взаимосвязанных последовательных фаз - альтеративно-экссудативную и инфильтративно-пролиферативную. Воспаление индуцирует репаративную регенерацию поврежденных тканей. В альтеративно-экссудативную фазу повреждающие агенты вызывают разрушение тканевых элементов. Выделяющиеся при этом вазоактивные амины (гистамин, серотонин) вовлекают в патологический процесс биоструктуры, не поврежденные первичным раздражителем, расширяют сосуды и увеличивают проницаемость эндотелия, чему способствует также выделение гепарина. Одновременно усиливается образование вазоактивных полипептидов (брадикинин, калликреин, простагландин F), потенцирующих расширение сосудов микроциркуляторного русла. Под влиянием повреждающего фактора из лизосом базофилов и фибробластов выделяются кислые протеазы и компоненты C_{3a} и C_{5a}, повреждающие эндотелий и усиливающие его проницаемость. В результате развиваются гиперемия и отек тканей, а стаз форменных элементов крови приводит к образованию микротромбов. Выходящий из капилляров фибриноген, превращаясь в фибран, блокирует лимфоотток, что усиливает микроциркуляторные нарушения. Повышение активности гиалуронидазы и других ферментов ведет к дезорганизации соединительной ткани и деполимеризации ее основного вещества. Происходящая при этом компрессия ноцицепторов ведет к развитию болевого синдрома.

В эту фазу воспаления наряду с фармакотерапией или самостоятельно используют лечебные физические факторы с целью оказания бактерицидного действия и ограничения экссудации и отека. При поверхностном расположении воспалительного очага предпочитают применение физических факторов, обладающих бактерицидным, противовирусным и микоцидным действием, - коротковолновое УФ-облучение, местная дарсонвализация и аэроионизация. В начальной фазе воспаления внутренних органов используют ультравысокочастотную терапию, электрофорез противовоспалительных средств, лазеротерапию и др.

В инфильтративно-пролиферативную фазу происходит миграция в ткани сегментоядерных нейтрофильных гранулоцитов, из лизосом которых начинают выделяться щелочные фосфатазы, очищающие очаг воспаления от детрита и продуктов аутолиза клеток. Поступление в очаг новых гранулоцитов сменяется выходом в него Т-лимфоцитов (хелперов и киллеров).

Из физических факторов в эту фазу воспаления часто назначают микроволновую терапию, которая способствует рассасыванию воспалительного очага и усилению кровотока в нем. С этой же целью, а также для активирования антиоксидантной системы назначают красную лазеротерапию. Для уменьшения отека используют такие методы, как магнитотерапия, вибротерапия, инфракрасное облучение, ультратонотерапия и др. Важное место уделяется борьбе с болевым синдромом, для чего применяют диадинамотерапию, короткоимпульсные и синусоидальные модулированные токи и др.

В фазу репаративной регенерации лимфоциты быстро дифференцируются в гистиоциты, часть из которых затем превращается в макрофаги, фибробласты и плазмоциты. Макрофаги продолжают очищение воспалительного очага и индуцируют фибринолиз с удалением сгустков фибрина и уменьшением отека. Одновременно происходит активация фибробластов и образование коллагеновых волокон, а образующиеся из В-лимфоцитов плазмоциты начинают синтезировать иммуноглобулины.

В эту фазу могут быть использованы многие физические факторы, которые способны усиливать пролиферацию гранулоцитов, ускорение репаративной регенерации тканей, заживление ран. В частности, для стимуляции репаративной регенерации применяют тепловые факторы - инфракрасное облучение, парафинолечение, озокеритоте-

рапию, индуктотермию и др. Для восстановления эластичности нормальной соединительной ткани и ее дифференциации используют пелоидотерапию, ультразвуковую терапию, инфракрасную лазеротерапию, фонофорез и фоноэлектрофорез лекарственных веществ, фонодиадинамотерапию, фоновакуумтерапию, сероводородные и радоновые ванны. В данную фазу используют также лечебные физические факторы, стимулирующие элементы местной иммунной защиты поврежденных тканей (местная дарсонвализация) и неспецифическую резистентность организма (аутотрансфузия ультрафиолетом облученной крови, лазерное облучение крови, нормобарическая гипокситерапия, высокочастотная магнитотерапия).

Разумеется, особые или специфические виды воспаления имеют свои особенности развития и требуют использования в их комплексной терапии не только перечисленных выше, но и других физиотерапевтических методов.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ - применение с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями переменных токов, электромагнитных полей или их составляющих (электрическое и магнитное поле) высокой, ультравысокой, сверхвысокой и крайне высокой частоты. Классификация методов и их связь со спектром электромагнитных колебаний отражены в таблице. В основе действия факторов высокочастотной терапии на организм лежит взаимодействие электрических колебаний с электрически заряженными частицами (электроны, ионы, диполи и др.) биологических тканей. Оно сопровождается двумя тесно взаимосвязанными видами эффектов - неспецифический, или тепловой, и специфический или нетепловой (экстратермический).

Механизм теплообразования при высокочастотной терапии, носящего эндогенный характер, определяется электрическими свойствами тканей и в общем виде выглядит следующим образом. Под влиянием электрического тока (поля) заряженные частицы, прежде всего ионы, приходят в движение, а дипольные молекулы (вода) ориентируются вдоль силовых линий поля. Поскольку при высокочастотной электротерапии действует переменный ток (переменное поле), то во время каждого полупериода будет изменяться направление движения заряженных частиц, вследствие чего ионы и заряженные группы молекул белков будут совершать линейные колебания, а дипольные молекулы - повороты вокруг собственной оси. Перемещение электрических зарядов, обусловленное движением ионов и ионных групп молекул, представляет собой ток проводимости, а вызванное поворотом дипольных молекул - ток смещения. Говоря другими словами, поглощение энергии высокочастотных колебаний происходит за счет ионных и диэлектри-

Таблица

Спектр электромагнитных колебаний и соответствующие им лечебные методы

Радиоволны	Длина волны	Частота колебаний	Лечебный метод
Длинные	3000 м и более	100 кГц и менее	Ультратонотерапия
Средние и промежуточные	3000 - 100 м	100 кГц - 3 МГц	Дарсонвализация
Короткие	100-10м	3-30 МГц	Индуктотермия
Метровые	10-1м	30 - 300 МГц	УВЧ-терапия, УВЧ-индуктотермия
Дециметровые	1 м - 10 см	300 - 3000 МГц	ДМВ-терапия
Сантиметровые	10-1см	3000 - 30 000 МГц	СМВ-терапия
Миллиметровые	1 см - 1 мм	30 000 - 300 000 МГц	ММВ-терапия (КВЧ-терапия)

ческих потерь. Поскольку линейные движения ионов, ионизированных групп сложных молекул, а также повороты дипольных молекул происходят в вещественной среде, то они неизменно сопровождаются возникновением трения с выделением эндогенного тепла. Тепло образуется и вследствие превращения части кинетической энергии колеблющихся частиц в тепло при их соударении.

Одновременно с тепловым эффектом вследствие тех же колебательных процессов происходят ионные сдвиги и упорядочение пространственного расположения дипольных молекул, изменяется взаимодействие собственных полей электрических частиц тканей и межклеточной жидкости, дисперсность коллоидов клетки, гидратация молекул и другие физико-химические сдвиги. Их обозначают как осцилляторный (нетепловой) компонент действия высокочастотных электротерапевтических факторов.

Поглощение энергии электромагнитных колебаний происходит и вследствие резонансных потерь. Под ними понимают потери энергии, связанные с преодолением трения, возникающего в связи с увеличением амплитуды колебаний боковых цепей белков и других молекул, вызванным совпадением (резонансом) их собственной колебательной частоты с частотой внешних электромагнитных колебаний.

Принято считать, что в области относительно небольших частот (до 1 МГц) преобладает поглощение энергии за счет тока проводимости (или ионных потерь). При повышении частоты увеличивается значение токов поляризации (от диэлектрических потерь) в механизмах поглощения энергии электромагнитных колебаний. В диапазоне от 10^{10} до 10^{18} Гц значительная часть энергии поглощается вследствие резонансных потерь. На поглощение энергии электрических колебаний существенно влияет содержание воды в тканях. Коэффициент поглощения энергии электромагнитных колебаний значительно выше, а проникающая способность, наоборот, ниже в тканях с большим содержанием воды по сравнению с тканями с малым ее содержанием. Из-за различного содержания заряженных частиц и воды в тканях поглощение энергии, теплообразование и другие изменения в них носят избирательный (селективный) характер.

Тепловое и нетепловое (или осцилляторное) действие приводит к развитию разнообразных биологических эффектов, влияющих на жизнедеятельность организма и течение патологического процесса. Наиболее значимыми изменениями, наблюдающимися при действии высокочастотных электротерапевтических факторов, считаются: изменение возбудимости и проводимости нервных структур, чувствительности рецепторов, активности обмена веществ и трофики тканей; улучшение микроциркуляции и регионарного кровообращения; стимуляция регенеративных процессов; подавление факторов воспаления; модуляция иммунных процессов и иммунологической реактивности и др. Эти изменения определяют и развитие множества лечебных эффектов (противовоспалительный, местный обезболивающий, сосудорегулирующий, трофико-регенераторный, миорелаксирующий, иммуномодулирующий, метаболический и др.), что служит основанием для применения методов высокочастотной электротерапии при самых различных заболеваниях. Степень выраженности и соотношение лечебных эффектов зависит от параметров воздействия, что определяет как особенности действия, так и различия в применении высокочастотных электротерапевтических методов (см. *Дарсонвализация местная, Ультратонотерапия, Индуктотермия, Ультравысокочастотная терапия, Дециметроволновая терапия, Сантиметроволновая терапия, Миллиметроволновая терапия, Индуктотермия ультравысокочастотная).*

ВЫТЯЖЕНИЕ *(extensio)* - один из основных методов лечения повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата и их последствий (деформаций, контрактур, Рубцовых стяжений и др.). В физиотерапии

используется подводное вытяжение (см. *Вытяжение подводное).*

ВЫТЯЖЕНИЕ ПОДВОДНОЕ (или вытяжение позвоночника в воде) - лечебный метод, сочетающий воздействие воды (пресной или минеральной) на организм с приемами вытяжения. Впервые применено при дископатиях венгерским врачом К. Моллом (K. Moll) в 1953 г. Действие воды при температуре 36-37 °С на проприоцепторы способствует снижению тонуса поперечно-полосатой мускулатуры, вследствие чего увеличивается расстояние между позвонками и расширяются межпозвоночные отверстия, через которые проходят спинно-мозговые нервы. Кроме того снижение мышечного тонуса при подводном вытяжении, обеспечивая устранение мышечных контрактур, способствует прекращению сосудистого спазма и улучшению кровообращения в поврежденной области, облегчает проведение вытяжения.

Показания. Подводное вытяжение широко используется в ортопедической и неврологической практике с целью уменьшения протрузии диска при дискогенных болевых синдромах, пояснично-крестцовом и шейно-плечевом радикулитах, обусловленных остеохондрозом позвоночника, начальных проявлениях болезни Бехтерева и деформирующем спондилезе, искривлении позвоночника и некоторых рефлекторных расстройствах. Методы подводного вытяжения малоэффективны при наличии рубцово-спаечного инфекционного процесса, реактивном эпидурите, резко выраженном деформирующем спондилезе, при сосудистых нарушениях спинного мозга (миелопатиях), а также после оперативного удаления грыжи диска. Подводное вытяжение относительно противопоказано при сопутствующих заболеваниях сердечно-сосудистой системы, почек, печени, желчного пузыря.

Выделяют подводное вертикальное и горизонтальное вытяжение позвоночника. Вертикальное подводное вытяжение проводится с помощью различных простых приспособлений (круг из пенопласта, резиновая камера, деревянные параллельные поручни и др.) и более сложных конструкций в специальном бассейне или емкости (длина 2-3 м, ширина - 1,5-2 м и глубина - 2-2,2 м) при температуре воды 36-37 °С. При шейном остеохондрозе первоначально подводное вытяжение начинают с 5-7-минутного погружения в воду, обычно без груза, используя головодержатель; последующие процедуры дополняют применением груза 1-3 кг на поясничный отдел в течение 8-15 мин. При хорошей переносимости груз в дальнейшем увеличивают до 6-8-10 кг. При грудном и поясничном остеохондрозе используют плечедержатель. После первоначальной адаптации при грудном остеохондрозе груз на поясничный отдел постепенно увеличивают с 2-5 кг до 8-15 кг, а продолжительность процедуры - до 10-15-20 мин. При поясничном остеохондрозе применяют груз от 5-8 до 15-30 кг, а продолжительность подводного вытяжения возрастает с 10 до 30 мин. После процедуры рекомендуется отдых в положении лежа на жесткой постели в течение 30-40 мин, затем фиксация поясницы специальным поясом или корсетом. Общее число процедур на курс лечения составляет 10-15. Кроме пассивного вытяжения с грузом применяют установки, с помощью которых сила тяги дозируется с помощью прибора. Недостатком методики вертикального вытяжения является то, что проведение ее технически крайне затруднено у больных с наличием резко выраженного болевого синдрома, а также то, что во время процедуры вытяжение осуществляется одновременно во всех отделах позвоночника и сложно изменять груз.

Гораздо более разнообразны методики подводного горизонтального вытяжения позвоночника. В.А. Лисунов (1966,1968) предложил методику дозированного горизонтального подводного вытяжения позвоночника в ванне (800 х 2500 х 650 мм) на помещенном в ней тракционном щите. Головной конец щита крепят к головному борту

ванны, а ножной конец его остается незакрепленным. Это позволяет значительно изменять угол наклона щита. При необходимости вытяжения поясничного отдела позвоночника больного укладывают на тракционный щит, на нижнюю часть его грудной клетки накладывают лиф из прочной ткани, лямки лифа привязывают к скобам у головного конца щита (рис. 1). На таз больного накладывают полукорсет с лямками. В течение 5-7 мин ванну заполняют водой температурой 34-36 °С с таким расчетом, чтобы она не покрывала грудь больного. К лямкам полукорсета с помощью металлических тросиков, переброшенных через систему блоков, за бортом ванны подвешивают груз. Вытяжение начинают с груза 5 кг. Затем в течение 4-5 мин груз увеличивают до 10-15 кг. В конце процедуры груз постепенно снижают до 0. При каждой последующей процедуре силу тяги увеличивают на 5 кг и к 4-5-й процедуре доводят до 25-30 кг. Продолжительность процедуры 20-40 мин, затем отдых на горизонтальной или с приподнятым головным концом кушетке 1-1,5 ч. Курс лечения включает 10-12 процедур. При необходимости вытяжения шейного отдела позвоночника голову больного фиксируют петлей Глиссона. При этом применяют значительно меньший груз и сокращают длительность процедуры.

В.Б. Киселевым (1968) разработана методика вытяжения позвоночника при помощи несложных приспособлений и в обычной ванне (рис. 2). Особенность ее состоит в том, что нагрузкой, растягивающей позвоночник, является собственная масса больного. Тело больного, помещенного в ванну, фиксируют в области плечевого пояса при помощи кронштейнов. Ноги в области голеностопных суставов закрепляют у ножного торца ванны при помощи манжет и эластичных бинтов. Высота крепления должна быть такой, чтобы больной не касался дна ванны, провисал (поза в гамаке). Процедуру проводят ежедневно, всего 12-20 раз.

В.Т. Олефиренко и соавт. (1981) предложен метод горизонтального вытяжения с использованием специального аппарата (рис. 3). Вытяжение проводят в ванне несколько больших размеров, чем обычная (750 x 2000 x 650 мм). Больного фиксируют в грудном отделе при помощи лифа. При помощи пояса, надетого на область таза, через систему блоков больного соединяют с аппаратурой для вытяжения или грузом. Авторы метода пользовались специальным автоматическим гидравлическим

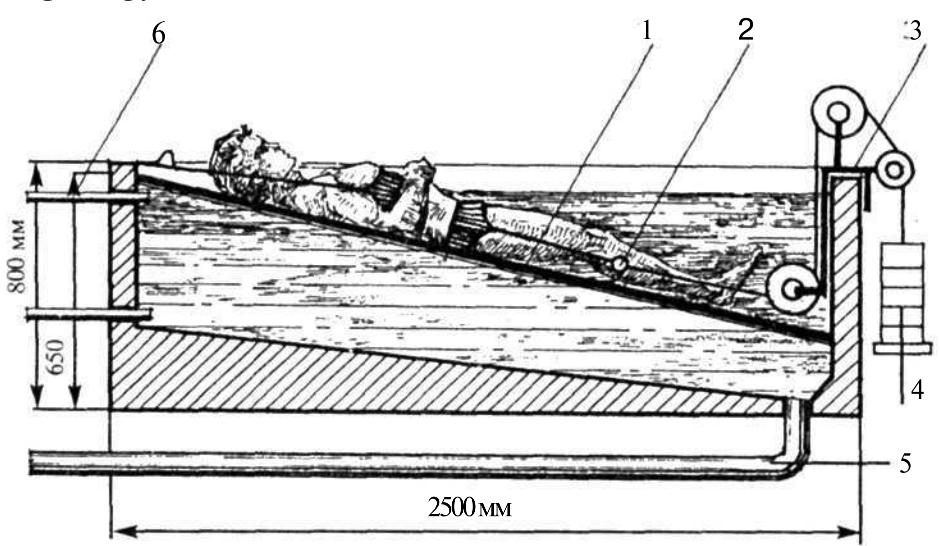


Рис. 1. Подводное вытяжение позвоночника по В.А. Лисунову: 1 - тракционный щит; 2 - скобы; 3 - кронштейн с блоками; 4 - груз; 5 - труба для слива воды; 6 - труба для наполнения ванны водой

аппаратом, обеспечивающим плавное увеличение и уменьшение нагрузки. Для адаптации больного к ванне (обычно минеральной) первые 1-2 процедуры проводят без вытяжения. Лечение начиняют с нагрузкой 10 кг (2-3 процедуры), в дальнейшем груз постепенно увеличивают на 2-5 кг, в зависимости от переносимости процедуры доводя его в конце лечения при возможности до 30 кг. В зависимости от клинических проявлений заболевания проводят вытяжение в хлоридных натриевых, радоновых, сульфидных, скипидарных и пресных ваннах. Процедуры проводят через день, 3-4 раза в неделю. На курс лечения используют 12-16 процедур. Сразу после вытяжения для иммобилизации позвоночника больному нужно помочь надеть корсет или «пояс штангиста» или забинтовать его 5 м льняного полотна (шириной 50 см), после чего больной отдыхает в горизонтальном положении не менее часа. На протяжении всего курса лечения рекомендуется спать на жесткой постели (на щите, подложенном под поролоновый или ватный матрац) и носить корсет.

Метод подводного вытяжения является частью комплексного лечения больного. Его можно комбинировать с ультразвуковой терапией, грязелечением, лечебной гимнастикой и массажем. При выраженном болевом синдроме вытяжение следует начинать после нескольких физиотерапевтических процедур, которые обеспечивают обезболивающий эффект. С этой целью чаще всего используют фонофорез гидрокартизона или анальгина (или кортана), импульсную электротерапию, электрофорез анестетиков и др. Подводное вытяжение рекомендуется использовать с 14-15 лет. Повторный курс лечения при необходимости можно провести через 6-8 недель.



Рис. 2. Подводное вытяжение позвоночника но В.Б. Киселеву: а - поясничный отдел позвоночника в норме; б-поясничный отдел позвоночника во время его вытяжения; в - устройство для удержания больного в ванне

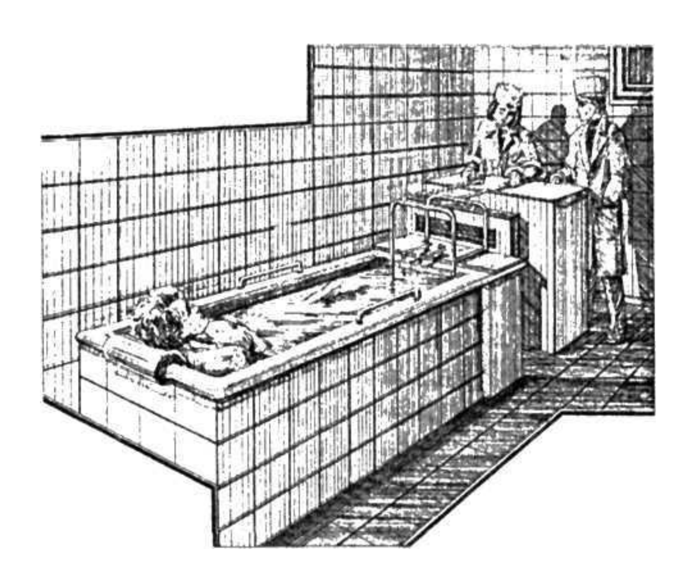
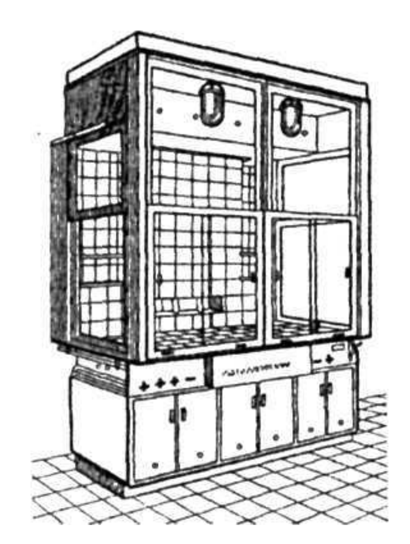


Рис. 3. Проведение процедуры горизонтального вытяжения позвоночника в воде но В.Т. Олсфиренко и соавт. при помощи специального аппарата

ВЫТЯЖНОЙ ШКАФ - устройство для работы с летучими веществами, а также для их хранения, присоединенное к системе вытяжной вентиляции с целью предотвращения поступления этих веществ в рабочее помещение. К вытяжным шкафам относят также боксы для работы с радиоактивными веществами. Простейшие вытяжные шкафы используются в гигиенических, химических и других лабораториях (рис.). Скорость движения воздуха в рабочих проемах таких шкафов регулируется в зависимости от летучести и токсичности веществ: чем эти показатели выше, тем больше должна быть скорость. Для малотоксических газов она составляет



Вытяжной шкаф лабораторный

0,25 м/с, а для более токсичных - 1,5 м/с. На передней стенке вытяжных шкафов устраивают подъемные дверцы с задвижкой для установки их на любой высоте. Незастекленная поверхность вытяжных шкафов снаружи окрашивается масляной краской или лаком, внутренние поверхности покрыты масляной краской или керамическими плитками. Внутри шкафа монтируется раковина с водопроводными кранами для горячей и холодной воды, устанавливаются нагревательные приборы. Вытяжной шкаф должен иметь подводку сжатого воздуха. Воздух из вытяжного шкафа удаляется по специальному вытяжному каналу, соединенному с вытяжной системой здания. В задней стенке шкафа устраивают вытяжные отверстия: нижнее для удаления летучих продуктов в момент их образования, верхнее для удаления более легких газов. Во время работы под дверцей следует оставлять щель в 5-10 см, так как при плотно закрытых дверцах циркуляция воздуха недостаточна.

При работе с радиоактивными веществами используют вытяжные шкафы и боксы более сложной конструкции: защитный универсальный бокс 2 УКЗ, вытяжной шкаф 3 Ш-НЖ, круглый бокс 9 Б-ОС и др.

Вентиляторы, обслуживающие вытяжные шкафы, боксы и камеры, следует располагать в специальных отдельных помещениях. Все вентиляторы должны иметь световую сигнализацию у пускателей двигателей.

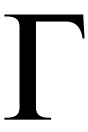
Вытяжные шкафы в соответствии с требованиями отраслевого стандарта используются при организации некоторых видов физиотерапии. Вытяжным шкафом обязательно оборудуется:

1) помещение кухни теплолечения. В нем производится подогрев парафина, озокерита и других теплолечебных средств;

2) лаборатория для приготовления рабочих растворов в бальнеотерапевтическом отделении, в котором проводятся сероводородные ванны;

3) помещение ординарной радоновой лаборатории для приготовления и разлива радона, который должен обеспечивать достаточную защиту от γ-излучения и загрязнения воздуха радоном и его дочерними продуктами. Доза, получаемая персоналом на данном рабочем месте, не должна превышать 0,1 БЭР в неделю. Барботер также должен размещаться в вытяжном шкафу или в боксе из бетона с толщиной стенок 50 см, подключенном к вытяжной вентиляции. Скорость движения воздуха в рабочих проемах вытяжных шкафов и боксе (при открытых створках) должна быть не менее 1,0-1,5 м/с;

4) помещения, где проводятся радоновые ванны. В нем хранятся порционные склянки с раствором радона. Скорость движения воздуха в рабочем проеме вытяжного шкафа должна быть не менее 1,5 м/с.



ГАЛОТЕРАПИЯ (греч. *hals* - соль + *therapeia* - лечение) - применение с лечебно-профилактическими целями сухого аэрозоля

поваренной соли (хлорида натрия). Метод еще называют галоаэрозольной терапией. Он родился из попыток воспроизвести искусственно микроклимат соляных пещер, успешно используемый в лечении больных во многих странах (см. *Спелеотерапия).* В его разработку основной вклад внесли отечественные ученые М.Д. Торохтин и В.В. Желтвой (1980), В.Ф. Слесаренко, П.П. Горбенко (1984), А.В. Червинская и соавт. (1995-1999) и др. В практическом здравоохранении в странах бывшего СССР галотерапия начала применяться с конца 1980-х годов.

Аэрозоли хлорида натрия, относящиеся к высокодисперсным аэрозолям, способны глубоко проникать в дыхательные пути и стимулировать двигательную активность ресничек мерцательного эпителия и изменять его проницаемость до уровня бронхиол. Одновременно за счет восстановления нормальной осмолярности снижается продукция слизистой бронхов секрета, улучшаются его реологические свойства. Галотерапия усиливает пассивный транспорт в эпителиальных клетках, улучшает мукоцилиарный клиренс, способствует восстановлению внутриклеточного рН. Она стимулирует репаративные процессы в бронхах, снижает их повышенный тонус, обеспечивает муколитическое и противовоспалительное действие. Галотерапии присуще выраженное иммуносупрессивное действие, которое проявляется в уменьшении содержания в крови циркулирующих иммунных комплексов, иммуноглобулинов классов А, Е и G, эозинофилов. На фоне ее проведения у больных улучшается дыхательная функция, газообмен и общее состояние, заметно улучшается течение заболеваний органов дыхания (рис.).

Галотерапию проводят по групповой или индивидуальной методике. При групповом методе процедуру одновременно получают 8-10 больных в специально оборудованных помещениях - галокамерах, потолки и стены которых обложены плитами хлорида натрия или обработаны сухим аэрозолем хлорида натрия. Распыление аэрозоля во время процедур галотерапии осуществляется с помощью галогенераторов, среди которых наиболее распространенными являются АСА-01.3

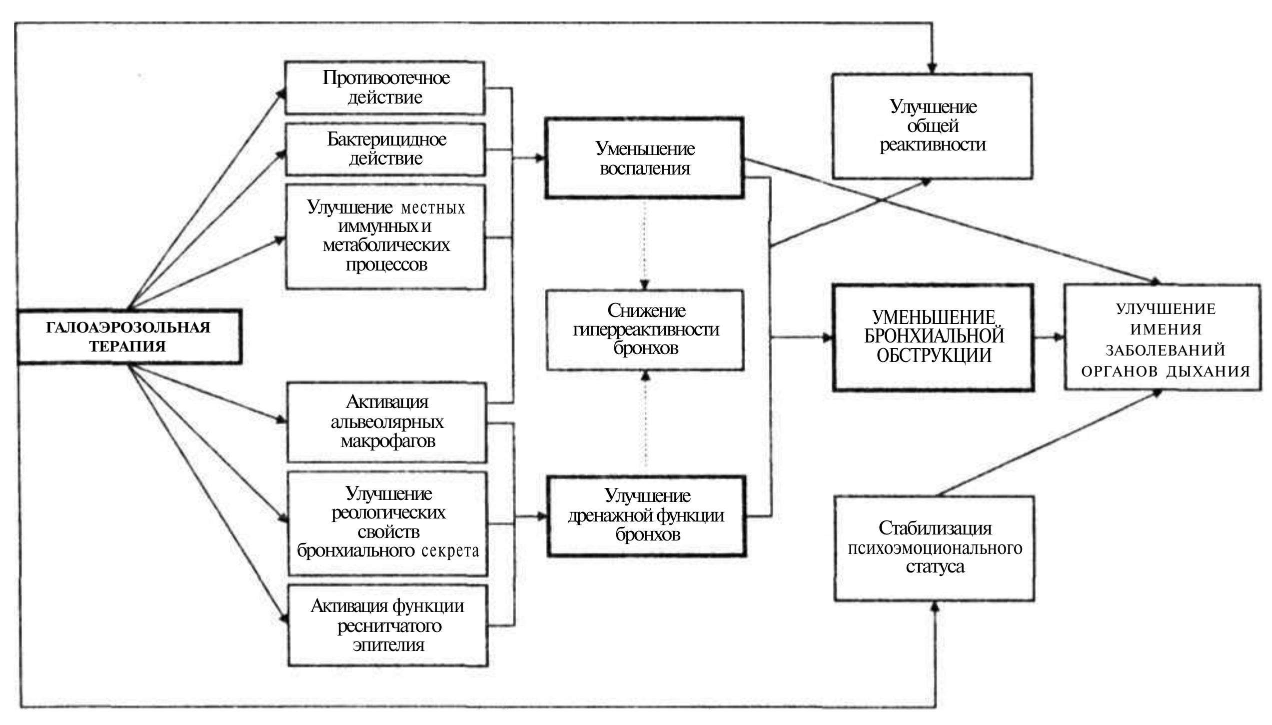


Схема действия галоаэрозольной терапии (по А.В. Червинской, 1999)

и различные модели галокомплексов («Ариэль», «Бриз», «Спектр» и др.). Внутри таких аппаратов создается хаотичное движение кристаллов хлорида натрия в воздушном потоке (так называемый «кипящий слой»). При проведении галотерапии используются и другие принципы получения сухого аэрозоля хлорида натрия. Во время процедуры в галокамерах больные находятся в удобных креслах, их одежда должна быть свободной, не затрудняющей вдох и выдох. Используют 4 режима галотерапии, отличающиеся концентрацией аэрозоля в воздухе: 0.5; 1-3; 3-5 и 7-9 мг/м^3. Их выбор определяется характером паталогического процесса и степенью нарушения бронхиальной проходимости. Первый режим используют у больных эмфиземой и бронхиальной астмой, второй - при хронических неспецифических заболеваниях легких со сниженным объемом форсированного выдоха до 60 %, третий - при снижении его выше 60 %, четвертый - при бронхоэктатической болезни и муковисцидозе. Процедура может сопровождаться трансляцией спокойной музыки. Индивидуальную галотерапию осуществляют при помощи аппаратов для галотерапии АГТ-01 или ингалятора сухой солевой аэрозольтерапии ГИСА-01 «Галонеб». Последний обеспечивает 6 режимов лечебного воздействия: продолжительность 5, 10 и 15 мин и производительность сухого аэрозоля 0,4-0,6 мг/мин и 0,8-1,2 мг/мин.

Галотерапию дозируют по счетной концентрации аэрозоля, производительности галогенератора и времени воздействия. Курс галоаэрозольной терапии обычно состоит из 12-25 ежедневных процедур длительностью до 30 мин (для детей) и до 60 мин (для взрослых). Больным с хронической патологией рекомендуется в течение года проводить 2 курса галотерапии.

Галотерапия может применяться как самостоятельно, так и совместно с медикаментозной терапией. Она комбинируется практически со всеми лекарственными средствами, применяемыми в пульмонологии. Ее также комбинируют с различными методами физиотерапии, массажа, ЛФК и рефлексотерапии.

Показаниями для галотерапии являются: хронические неспецифические заболевания легких (пневмония, муковисцидоз, бронхоэктатическая болезнь, бронхиальная астма, бронхит и др.), ЛОР-органов (риниты, синуситы, аденоидиты, фарингиты), кожи (экзема, аллергодерматозы, гнездная алопеция и др.). В качестве профилактических мероприятий галотерапия назначается лицам, наиболее угрожаемым по развитию хронической бронхиальной патологии, а также при поллинозах.

Противопоказаниями к назначению галоаэрозольной терапии являются: выраженное обострение заболеваний бронхолегочной системы, грипп, ОРВИ с высокой лихорадкой и интоксикацией, кровохарканье и склонность к нему, перенесенный туберкулез легких с остаточными морфофункциональными изменениями, перенесенный абсцесс легкого с остаточными изменениями, эмфизема, диффузный пневмосклероз с признаками хронической легочной недостаточности III ст., артериальная гипертензия II—III ст., хроническая коронарная недостаточность, острые и хронические заболевания почек, наличие или подозрение на новообразование, выраженная патология других органов и систем.

ГАЛЬВАНИ Луиджи (1737-1798) - итальянский анатом и физиолог, один из основателей учения об электричестве, основоположник экспериментальной электрофизиологии. Вся жизнь Гальвани прошла в Болонье. Он окончил Болонский университет сначала по специальности богословие, а затем уже медицинское отделение. Магистерская работа Гальвани была посвящена строению человеческих костей, и вскоре после ее успешной защиты он занял кафедру анатомии и гинекологии. Много занимался сравнительной анатомией и доказал, что строение птичьего уха практически не отличается от человеческого. Современникам он был

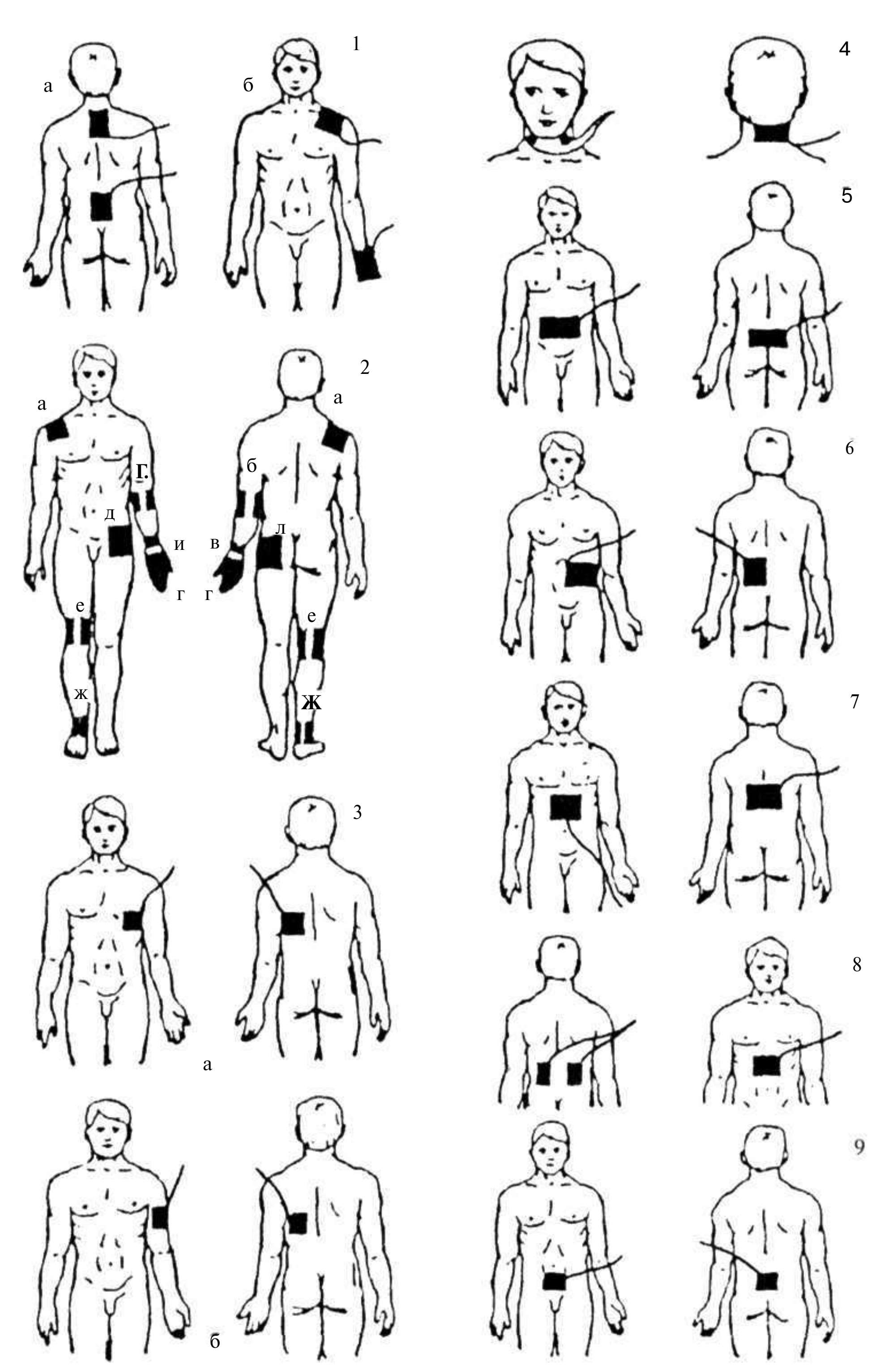
более известен как опытный врач-хирург. С 1771 г. Гальвани начал активно заниматься исследованием электрических явлений в живых тканях и в физиологию вошел как открыватель так называемого животного электричества. Первым установил, что мышцы лягушки могут сокращаться при дотрагивании к ним металлическим предметом (первый опыт Гальвани) или одновременным прикладыванием неповрежденного и поврежденного нервов (второй опыт Гальвани). В 1791 г. опубликовал «Трактат о силах электричества при мышечном движении» (A. Galvani. De viribus electricitatis in motu musculari. - Bologna, 1791). Эти исследования положили начало электрофизиологии, а также использованию электричества в медицине для диагностики и лечения (см. *Гальванизация, Кожно-гальваническая реакция)*.

ГАЛЬВАНИЗАЦИЯ - применение с лечебно-профилактическими целями постоянного непрерывного электрического тока невысокого напряжения и небольшой силы, называемого гальваническим. Метод и вид тока получили название по имени итальянского физиолога Луиджи Гальвани (см.). В лечебных целях впервые был применен вскоре после изобретения гальванического элемента в начале XIX в. Приоритет научного изучения метода принадлежит русским ученым и врачам (А.Т. Болотов, И.К. Грузинов, А.А. Кабат и др.). Для проведения гальванизации используют портативные (настенные и настольные) аппараты (например, «Поток», «ГР», «Радиус», «НЭТ», «ЭТЕР», «ЭЛФОР» и др.), представляющие собой электронные выпрямители переменного тока осветительной сети. Они обеспечивают получение на выходе стабильного постоянного тока нужных параметров.

Гальванизация может проводиться различными способами, среди которых наиболее распространенный - чрескожный. При проведении процедур на участок тела, подлежащий воздействию, накладывают электроды, которые соединяют с различными полюсами (один с положительным, другой с отрицательным) аппарата для гальванизации. Электрод состоит из электропроводящей пластинки (листовой свинец, углеродистая ткань и др.) и несколько большей по площади прокладки из хорошо впитывающего материала (марля, фланель, байка) толщиной около 1 см. В качестве электродов могут также применяться стержни из прессованного угля, специальные электроды-ванночки, резиновые электроды или электроды из пористых токопроводящих материалов. Гидрофильные прокладки, размещаемые между телом пациента и токонесущим электродом, предназначены для защиты кожи от продуктов электролиза и уменьшения начального кожного сопротивления. Перед процедурой гидрофильные прокладки равномерно смачивают теплой водопроводной водой и отжимают. После употребления их тщательно промывают проточной водой, стерилизуют кипячением и сушат. На теле больного электроды фиксируют эластичными бинтами, телом пациента или мешочками с песком (у детей - только бинтами). Участки кожи, на которые накладывают электроды, должны быть тщательно обезжирены, не иметь царапин и повреждений.

Расположение электродов на теле больного определяется локализацией, остротой и характером патологического процесса. Чаще других воздействие проводят по местным методикам, при которых электроды помещаются в области патологического очага. Типичные примеры проиллюстрированы на рисунке. Гальванизация проводится также по общим и сегментарно-рефлекторным методикам. При гальванизации обычно пользуются электродами одинаковой площади. Можно применять и электроды разной площади. При этом надо помнить, что на электроде меньшей площади будет большая плотность тока и он будет оказывать более активное влияние на ткани.

Процедуры гальванизации дозируют по плотности (или силе) тока и продолжитель-



Расположение электродов при гальванизации и лекарственном электрофорезе: 1 - области позвоночника (а) и плечевого сплетения (б); 2 - области суставов (а - плечевого, б - локтевого, в - лучезапястного, г - кисти, д - тазобедренного, е - коленного, ж - голеностопного); 3 - области сердца (а и б - варианты); 4 - области миндалин; 5 - области кишечника; 6 - области селезенки; 7 - области желудка; 8 - области почек; 9 - области мочевого пузыря

ности воздействия. При общих и сегментарно-рефлекторных методиках используют плотность тока 0,01-0,05, а при местных - 0,02-0,08 мА/см^2. Одновременно обязательно ориентируются и на ощущения человека: ток должен вызывать чувство «ползания мурашек» или легкого покалывания. Продолжительность процедуры может колебаться от 10-15 (при общих и сегментарно-рефлекторных воздействиях) до 30-40 мин (при местных процедурах). На курс лечения обычно используют от 10-12 до 20 процедур, которые могут проводиться ежедневно или через день.

При проведении гальванизации в подлежащих тканях улучшается регионарное кровообращение и повышается содержание биологически активных веществ, усиливается синтез макроэргов в клетках и стимулируются обменно-трофические процессы. Гальванизация сопровождается усилением регуляторной и трофической функций нервной системы, улучшением кровоснабжения и обмена веществ в мозге, что, в свою очередь, ведет к нормализации деятельности внутренних органов. Гальванизация оказывает обезболивающий эффект, стимулирует деятельность ретикулоэндотелиальной системы, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов и проявляет противовоспалительное действие. Гальванизации присущи также седативный (на аноде), сосудорасширяющий, миорелаксирующий и секреторный (на катоде) эффекты.

В связи с названными терапевтическими эффектами гальванизация п о к а з а н а при лечении: травм и заболеваний периферической нервной системы (плекситы, невралгии, моно- и полинейропатии и др.); травм и заболеваний ЦНС (черепно-мозговая травма, расстройства мозгового кровообращения, мигрень, функциональные расстройства); заболеваний органов пищеварения, протекающих с нарушением моторной и секреторной функций (хронический колит, хронический гастрит, холецистит, дискинезии желчевыводящих путей, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки); сердечно-сосудистых заболеваний (артериальная гипертензия, стенокардия, атеросклероз); хронических воспалительных процессов в различных органах и тканях; переломов костей; некоторых стоматологических заболеваний (пародонтоз, глоссалгия, стоматит и др.). Сегодня гальванизация в чистом виде применяется сравнительно не часто; гораздо шире гальванический ток используется в методиках лекарственного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ)*. Метод весьма активно применяется при лечении многих заболеваний в ветеринарии.

П р о т и в о п о к а з а н и я м и для проведения гальванизации являются: новообразования или подозрения на них, острые воспалительные и гнойные процессы, системные заболевания кожи, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, лихорадка, обширные повреждения и нарушения целостности кожного покрова, расстройства кожной чувствительности в местах наложения электродов, беременность, выраженная кахексия, индивидуальная непереносимость гальванического тока.

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ТОК - постоянный электрический ток невысокого напряжения и небольшой силы, получивший свое название в честь Луиджи Гальвани (см.). Оказывает на организм разнообразное действие, обусловленное изменениями, которые он вызывает, проходя через биологические ткани. Неповрежденная кожа человека обладает высоким омическим сопротивлением и низкой удельной электропроводностью, поэтому гальванический ток в организм проникает в основном через выводные протоки потовых и сальных желез, межклеточные щели. Преодолев сопротивление кожи, ток дальше распространяется по пути наименьшего омического сопротивления, преимущественно по межклеточным пространствам, кровеносным и лимфатическим сосудам, оболочкам нервов и мышцам, нередко значительно отклоняясь от прямой, которой можно условно соединить два электрода.

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ТОК

Прохождение тока через биологические ткани сопровождается рядом первичных физико-химических сдвигов, лежащих в основе физиологического и лечебного действия фактора (см. *Гальванизация).* Наиболее существенным физико-химическим процессом, происходящим под влиянием гальванического тока, считается изменение количественного и качественного соотношения (ионной конъюнктуры) ионов в тканях. Это обусловлено тем, что под действием электрического поля находящиеся в тканях ионы, особенно простые типа ионов калия, натрия, кальция, хлора и др., приходят в движение и перемещаются с различной скоростью к электродам. При этом положительно заряженные ионы (катионы) двигаются к отрицательному электроду (катоду), а отрицательно заряженные ионы (анионы) - к положительному электроду (аноду). В результате этого в тканях возникает ионная асимметрия, сказывающаяся на жизнедеятельности клеток, скорости протекания в них биофизических, биохимических и электрофизиологических процессов. Наиболее характерным проявлением ионной асимметрии является относительное преобладание у катода одновалентных катионов (K^+, Na^+), а у анода - двухвалентных катионов (Ca^{2+}, Mg^{2+}). Этими сдвигами объясняют раздражающее (стимулирующее, возбуждающее) действие катода и, наоборот, успокаивающее (седативное, тормозное) действие анода. Прохождение тока через ткани сопровождается также переходом части ионов из связанного с полиэлектролитами состояния в свободное, ведет к увеличению активности ионов. Данный процесс способствует повышению физиологической активности тканей, определяет преимущественно стимулирующее действие гальванического тока на организм.

Происходящее под влиянием гальванического тока различное по направлению и скорости перемещение ионов ведет к возникновению электрической поляризации, характеризующейся скоплением по обеим сторонам клеточных мембран, межтканевых перегородок и фасций ионов противоположного знака. Возникающая при этом э.д.с. поляризации имеет направление, обратное приложенному напряжению. Электрическая поляризация сказывается на дисперсности коллоидов протоплазмы, гидратации клеток, проницаемости мембран, явлениях диффузии и осмоса. Поляризация затухает в течение нескольких часов и определяет длительное последействие фактора.

Воздействие гальваническим током сопровождается изменением кислотно-основного состояния (рН) тканей, особенно в области расположения электродов. Происходящие здесь электролитические процессы ведут к образованию под анодом кислоты, а под катодом - щелочи. Изменение рН тканей отражается на активности ферментов, состоянии коллоидов, биосинтезе биологически активных веществ, служит источником раздражения рецепторов кожи. При прохождении тока через биологические ткани наблюдается перемещение жидкости (воды) в направлении катода. Это явление носит название электроосмоса. Вследствие этого под катодом наблюдается отек и разрыхление тканей, а в области анода - их сморщивание и уплотнение.

Упомянутые физико-химические эффекты гальванического тока, с одной стороны, являются источником раздражения нервных рецепторов, ведущего к формированию общей или сегментарной рефлекторной реакции организма, а с другой - приводят к различным местным изменениям, преимущественно в коже. Проявлениями местного действия гальванического тока считают гиперемию, усиленный синтез биологически активных веществ, изменение возбудимости и проводимости нервных стволов, улучшение кровоснабжения тканей и др. Возникающие под действием гальванического тока разнообразные реакции местного, сегментарного и генерализованного ха-

рактера сопровождаются различными терапевтическими эффектами (противовоспалительный, анальгетический, вазодилятаторный, метаболический и др.), что и определяет использование фактора с лечебно-профилактическими целями в виде метода гальванизации (см.).

ГАЛЬВАНОГРЯЗЕЛЕЧЕНИЕ - сочетанный лечебный метод, при котором на ткани больного одновременно воздействуют постоянным (гальваническим) током и лечебной грязью. Это один из наиболее распространенных методов электрогрязелечения (см.). Впервые предложено в 1913 г. А.А. Лозинским и до сих пор считается эффективным способом лечения больных. По сравнению с грязелечением сочетанный метод не только обеспечивает дополнительное воздействие активным физическим фактором, каким является гальванический ток (см.), но и способствует введению в организм содержащихся в грязи ионов, повышая тем самым химический компонент ее действия. Кроме того метод достаточно экономичен, так как для его осуществления требуется сравнительно небольшое количество лечебной грязи. Для проведения процедуры гальваногрязелечения обычно используют нативную лечебную грязь, чаще всего иловую и торфяную. Получаемые же из грязи нефармакопейные и фармакопейные грязевые препараты применяются в методиках лекарственного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ).*

Наряду с противовоспалительным и рассасывающим эффектом гальваногрязелечение оказывает выраженное трофическое действие, нормализует обменные процессы, повышает защитные силы организма, усиливая его иммунобиологический потенциал, расширяет сосуды и улучшает кровообращение в глубокорасположенных органах и тканях.

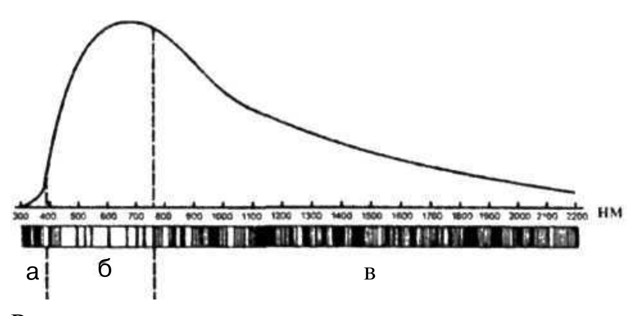
Для проведения гальваногрязелечения лечебную грязь нагревают в термостате или водяной бане до 38-40 °С и помещают в марлевые или хлопчатобумажные мешочки нужного размера. Площадь грязевой лепешки может колебаться от 100 до 400 см^2, а толщина слоя грязи в ней равна 3-4 см. Мешочки с грязью помещают на нужный участок тела. На мешочки накладывают токонесущие электроды несколько меньшей площади, чем мешочки с грязью. Электроды покрывают клеенкой, на которую кладут мешочки с песком. Больного покрывают простыней или одеялом. Электроды соединяют с полюсами аппарата для гальванизации. Для гальваногрязелечения используют как две (под оба электрода), так и одну грязевую лепешку. В последнем случае грязевая лепешка помещается под электрод (активный), располагающийся в области патологического очага. Под второй электрод в таком случае помещают обычную гидрофильную прокладку. Полярность активного электрода может изменяться в середине процедуры или через день. Изменение полярности электрода с грязевой лепешкой обеспечивает введение в организм из грязи как катионов, так и анионов. Плотность тока при гальваногрязелечении равна 0,03-0,06 мА/см^2, продолжительность процедуры 20-30 мин. На курс лечения назначают 10-15-20 процедур, проводимых через день или два дня подряд с перерывом на третий день. После каждой процедуры больной отдыхает 30-40 мин. Иногда при проведении гальваногрязелечения под грязевую лепешку помещают фильтровальную бумагу, смоченную лекарственным веществом. Полярность электрода в этой методике определяется полярностью медикамента, а сама методика получила название «гальваногрязь-электрофорез».

Показания и противопоказания для гальваногрязелечения практически такие же, как и в целом для электрогрязелечения (см.).

ГАУСС - единица (устаревшая) магнитной индукции в системе СГС. Названа в честь немецкого математика Карла Гаусса (1777-1855), обозначается Гс (GS). 1 Гс - это

индукция токов поля, в котором максимальный момент, испытываемый контуром площадью 1 $см^3$ и обтекаемый током, численная величина которого равна скорости света в вакууме, составляет 1 дин • см. 1 Гс = 10^{-4} Тл = = 0,1 мТл. С 1980 г. не используется.

ГЕЛИОТЕРАПИЯ (греч. *helios* - солнце + *therapeia* - лечение), или солнцелечение, - применение солнечных лучей с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями. Является одним из видов климатотерапии (см.). Основной действующий фактор в гелиотерапии - энергия электромагнитного излучения Солнца в диапазоне длин волн 290-3000 нм, которое содержит основную часть общего потока солнечной радиации и, проходя через атмосферу, достигает земной поверхности в ослабленном виде. Спектр излучения Солнца (рис.) включает инфракрасные, видимые и УФ- (длинно- и средневолновые) лучи. Интенсивность и спектральный состав солнечной радиации у поверхности Земли зависит от высоты стояния Солнца и прозрачности атмосферы. Чем выше Солнце над горизонтом, тем больше интенсивность радиации и тем богаче она УФ-лучами. При гелиотерапии на организм воздействует солнечная радиация, исходящая непосредственно от Солнца (прямая), от небесного свода (рассеянная) и от поверхности различных предметов (отражения). Их соотношение выглядит примерно так: 1:0,6:0,3. Сумма этих видов радиации, падающей на горизонтальную поверхность, называется суммарной радиацией.



Распределение энергии в солнечном спектре: а - ультрафиолетовые лучи; б - видимые лучи; в - инфракрасные лучи

Реакция организма при гелиотерапии является результатом одновременного влияния инфракрасных, видимых и УФ-лучей. Этим физиологическое действие солнечной радиации при гелиотерапии отличается от влияния отдельных видов излучения, применяемых в физиотерапевтических кабинетах. Сложный спектральный состав солнечной радиации обусловливает фазный характер развивающихся при облучении реакций: вначале появляется гиперемия, вызванная инфракрасными и видимыми лучами, а через 6—12 ч развивается эритема, обусловленная преимущественно УФ-лучами. И гиперемия и эритема оказывают разнообразное влияние на организм. Через 3-4 суток эритема угасает и начинается шелушение утолщенного эпидермиса, появляется загар вследствие повышенного накопления в коже пигмента меланина. Усиление процесса меланогенеза и миграции клеток Лангерганса в дерму приводит к компенсаторной активации клеточного и гуморального иммунитета. Одновременно на месте облучения в значительных количествах образуются и другие биологически активные вещества, которые, поступая в кровь, оказывают воздействие на различные органы и ткани. К тому же местная реакция является пусковым механизмом развития рефлекторных изменений, также затрагивающих различные системы в организме. В конечном счете гелиотерапия приводит к усилению высшей нервной деятельности и мозгового кровообращения, изменению обменных процессов и иммунных реакций, нормализации деятельности важнейших физиологических систем, повышению устойчивости организма к различным воздействиям. Солнечное облучение увеличивает работоспособность человека, повышает сопротивляемость к различным инфекциям и простудным заболеваниям, оказывает гипосенсибилизирующее действие, способствует совершенствованию гомеостатических механизмов, ускоряет процессы дезинтоксикации.

Основными лечебными эффектами гелиотерапии считают: пигментирующий, витаминообразующий, трофостимулирующий, вазоактивный и психоэмоциональный.

Столь благоприятные физиологические реакции и саногенетическое действие солнечных лучей развиваются лишь при их дозированном использовании. Чрезмерное увлечение этим методом может иметь, наоборот, отрицательные последствия. Солнечное облучение способно стимулировать канцерогенез, ослаблять иммунитет, вызывать солнечные ожоги (см. *Солнечный ожог),* фотодерматозы, привести к солнечному удару (см.).

В зависимости от условий освещения солнечными лучами различают солнечные ванны суммарной, рассеянной и ослабленной радиации. Кроме того солнечные ванны делятся на общие и местные. При общих солнечных ваннах суммарной радиации человек облучается прямым светом всех участков солнечного спектра. Разновидностью общих солнечных облучений являются интермиттирующие (прерывистые) ванны, введенные в практику П.Г. Мезерницким. Во время приема этой процедуры облучение намеченной продолжительности 2-3 раза прерывается на 10-20 мин и более. Прерывистые по сравнению с непрерывистыми солнечными ваннами оказывают менее интенсивное действие на организм и могут применяться у более тяжелого контингента больных. Общие солнечные ванны ослабленной радиации проводятся под тентами и экранами, снижающими интенсивность падающего на пациента солнечного излучения. При общих солнечных ваннах рассеянной радиации исключается воздействие прямыми лучами солнца, и больной подвергается действию солнечной радиации, идущей от небосвода. Действие солнечных ванн рассеянной радиации более мягкое и щадящее, т.к. тепловой эффект прямых солнечных лучей исключен или значительно ослаблен, а биологическое действие УФ-лучей, получаемое от рассеянной радиации, сравнимо с действием прямой солнечной радиации. При местных солнечных ваннах облучаются отдельные участки тела. Для солнечных ванн концентрированной радиации применяются специальные рефлекторы с зеркалами различной конструкции.

Гелиотерапию проводят в аэросоляриях или на оборудованных лечебных пляжах. Оптимальное положение при гелиотерапии - лежа на топчане (высотой 40-50 см) с приподнятым головным концом; голова во время процедуры должна находиться в тени, а глаза - защищены солнцезащитными очками. Солнцелечение не следует проводить натощак или сразу после еды. Процедуры преимущественно проводят утром или в послеполуденные часы. Курс лечения состоит из 12-24 процедур. Известно несколько способов дозирования солнечных облучений. Самый доступный из них - дозирование по продолжительности процедур в минутах. Начинают гелиотерапию с 5-10 мин (по 2,5-5,0 мин на переднюю и заднюю поверхности тела). Продолжительность каждого последующего облучения увеличивают на 5 мин. Максимальная продолжительность процедуры - 30-40 мин. При таком методе дозирования солнечных облучений необходима поправка на время года и суток, а также на географическую широту местности, для чего имеются специальные диаграммы. При этом следует помнить о повышенной чувствительности кожи к солнечным (ультрафиолетовым) лучам при длительном исключении их воздействий, многих заболеваниях (экземе, дерматозах, болезнях печени и др.), продолжительном приеме некоторых лекарств (сульфаниламидов, препаратов железа, антибиотиков и др.).

Более точное дозирование солнечных ванн суммарной солнечной радиации проводится по плотности энергии излучения, выражаемой в кДж/м^2. Исходная доза, которую условно называют лечебной, составляет 200 кДж/м^2. Применяют 3 основных режима солнечных облучений, характеристика которых дана в таблице.

Таблица

Режимы солнечных облучений

Режим	Плотность энергии, кДж/м^2		Увеличение плотности энергии
	Исходная	Максимальная	
I - слабый	200	800	на 200 кДж/м^2 через каждые 2 суток
II - умеренный	200	1600	на 200 кДж/м^2 через каждые сутки
III - интенсивный	200-400	2400-4800	на 200 кДж/м^2 ежедневно

Применяется также метод биологической дозировки солнечной радиации. Для определения биодозы, как при облучении искусственными УФ-лучами, пользуются биодозиметрами. Для средней полосы Европы одна биодоза равна примерно 20 мин. Начальная доза в 1/4 биодозы соответствует приблизительно 200 кДж/м^2 или 5 мин облучения (в старых единицах - 5 кал/см^2).

Продолжительность солнечных ванн рассеянной радиации примерно в 2 раза больше, чем прямой. Местные солнечные облучения проводят в постоянно повышающихся дозировках, начиная с 800-840 кДж/м^2 (20 мин).

Гелиотерапию не рекомендуют проводить в один день с УФ-облучениями искусственными источниками света, общими облучениями инфракрасными лучами, общими и местными световыми ваннами. При комбинировании гелиотерапии с грязевыми, парафиновыми и озокеритовыми аппликациями солнечные ванны должны им предшествовать. Между приемом солнечных ванн и совместимыми с ним по показаниям физиотерапевтическими процедурами желателен перерыв не менее 2 ч. Часто гелиотерапию комбинируют с аэротерапией, талассотерапией, лечебной физкультурой.

Показания. Общие солнечные облучения применяют с профилактическими целями, для лечения распространенных гнойничковых заболеваний кожи и подкожной клетчатки, хронических воспалительных процессов, туберкулеза костей и суставов, рахита и др. Показаниями для местных солнечных облучений являются остаточные явления перенесенного острого гломерулонефрита, хронический гломерулонефрит в стадии неустойчивой ремиссии, неврологические проявления остеохондроза позвоночника, последствия заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата, вяло заживающие раны и язвы, ишемическая болезнь сердца, нейроциркуляторная дистония, артериальная гипертензия I-II ст., хронические воспалительные заболевания органов дыхания, остаточные явления после перенесенных заболеваний и травм центральной и периферической нервной системы и др. Импульсные облучения концентрированным солнечным светом используются преимущественно при заболеваниях периферической нервной системы (невралгии, невропатии, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями).

Противопоказания: все заболевания в острой стадии и в период обострения, кровотечение, истощение, злокачественные и доброкачественные опухоли, стенокардия напряжения III—IV ФК, артериальная гипертензия III ст., прогрессирующие формы туберкулеза, ревматизм, системная красная волчанка, бронхиальная астма с частыми приступами, тиреотоксикоз и другие заболевания эндокринных органов с выраженными нарушениями их функции, системные заболевания крови, сирингомиелия, рассеянный склероз, фотодерматоз, малярия.

ГЕРЦ - единица частоты периодических колебаний, названная и честь немецкого физика Генриха Герца (см.). Обозначается

Гц (Hz). 1 Гц - частота периодического процесса (колебания), повторяющегося через 1 с. Широко применяются кратные единицы от Гц: килогерц (1 кГц = 10^3 Гц), мегагерц (1 МГц = = 10^6 Гц), гигагерц (1 ГГц = 10^9 Гц) и др.

ГЕРЦ Генрих Рудольф (1857-1894) - немецкий физик, член-корреспондент Берлинской АН (1889). Родился в Гамбурге в семье адвоката, позже ставшего гамбургским сенатором. Окончил (1880) с золотой медалью Берлинский университет, учебу в котором завершил докторской диссертацией «Об индукции во вращающихся телах». С 1880 по 1883 гг. был ассистентом у Г. Гельмгольца в Берлинском университете, затем стал приват-доцентом, а в 1885-1889 гг. работал профессором Высшей технической школы в Карлсруэ. В 1889 г. Герц приглашен на должность профессора Боннского университета, где он стал преемником Рудольфа Клаузиуса.

Основные работы относятся к электродинамике, одним из основоположников которой он является, и механике. В 1887 г. предложил конструкцию генератора электромагнитных колебаний (вибратор Герца) и метод их обнаружения с помощью резонанса (резонатор Герца), впервые разработав таким образом теорию открытого вибратора, излучающего электромагнитные волны в пространстве. В 1888 г. экспериментально доказал существование электромагнитных волн, распространяющихся в свободном пространстве, предсказанных теорией Максвелла. Изучил отражение, интерференцию, поляризацию электромагнитных волн. Установил, что скорость распространения электромагнитных волн равна скорости света. В 1887 г. наблюдал внешний фотоэффект, заметив, что электрический разряд между двумя электродами происходит сильнее, если искровой промежуток освещать светом, богатым УФ-лучами. В 1890 г. построил общую теорию электромагнитных явлений в движущихся телах. Открыл (1891) проницаемость металлов для катодных лучей, заложив тем самым основы для изучения катодных лучей и строения вещества. Работы Герца в области электромагнитных волн имели основополагающее значение для дальнейшего развития этой области физики, открытия радио и телевидения, а впоследствии и для развития электромагнитной биологии и микроволновой терапии [см. *Микроволновая {сверхвысокочастотная) терапия]*.

ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МАССАЖ - массаж, используемый для укрепления здоровья, сохранения высокой работоспособности и предупреждения заболеваний. Он применяется в форме общего массажа, частного массажа и самомассажа. Наиболее полезен гигиенический массаж утром, хотя его можно проводить в любое время дня и года. Задача утреннего гигиенического массажа - помочь организму перейти от состояния сна к состоянию бодрствования. При его выполнении используют различные приемы ручного массажа (поглаживание, растирание, разминание и др.) и специальные аппараты, часто в сочетании с утренней гимнастикой. Под влиянием гигиенического массажа увеличивается поток импульсов от различных рецепторов в ЦНС, что способствует повышению ее возбудимости. Глубже становится дыхание, усиливается выход крови из депо, значительно ускоряется отток лимфы, повышается эластичность и работоспособность мышц, улучшаются функции других органов и систем.

Гигиенический массаж чаще всего проводится в виде общего массажа. На общий гигиенический массаж отводится примерно 40 мин, которые распределяются следующим образом: массаж спины и шеи - 7 мин, рук - 10-12 мин, области таза - 3 мин, ног - 14 мин, груди и живота - 4 мин. Время между отдельными приемами массажа рекомендуется распределять примерно так: глубокое поглаживание, выжимание - 20 %, разминание - 50-60 %, остальные приемы - 5-10 %.

Начинают массировать со спины, шеи, затем массируют руки, ноги, грудь, живот,

но в гигиеническом массаже их проводят с небольшой силой воздействия.

С гигиенической целью можно применять и аппаратный массаж. Используют обычно малогабаритные аппараты типа «Вибромассаж», ВМ-1, ЭМА-1 и др. При этом продолжительность общего аппаратного массажа составляет 20 мин: спина - 4 мин, руки - 5 мин, область таза - 3 мин, ноги - 7 мин, грудь - 1 мин. При проведении вибрационного массажа следует следить за тем, чтобы массируемые части тела были максимально расслаблены. Гигиенический массаж, как правило, завершают водной процедурой.

Одна из разновидностей гигиенического массажа - косметический массаж - применяется при патологических изменениях кожи лица и как средство предупреждения ее увядания и старения.

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ГРЯЗИ - полужидкие глинистые образования, возникающие в областях активной вулканической деятельности (Камчатка, Курильские острова, Италия, Исландия) в результате выщелачивания и разложения вулканических пород высокотемпературными газопаровыми струями, содержащими углекислый газ и сероводород. Характеризуются высокой температурой (до 95 °С), кислой реакцией ($pH < 5$), сравнительно невысокой минерализацией грязевого раствора (до 10 г/л), большим количеством сульфатов. Эти грязи мало изучены. В лечебных целях в настоящее время не используются, т.к. встречаются в труднодоступных и небезопасных районах. К этому типу грязей относятся знаменитые итальянские грязи вулканического происхождения - фанго.

ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ (греч. *hyper* - сверх, над + *baros* - тяжесть + лат. *oxygenium* - кислород) - лечение кислородом под повышенным давлением (синонимы: оксибаротерапия, оксйгенобаротерапия, гипербароксия, гипербарооксигенотерапия, гипербарическая терапия и др.). История гипербарической оксигенации (ГБО) практически начинается со второй половины XX в., хотя экспериментальное и клиническое изучение эффекта сжатого воздуха широко проводилось уже в XIX в., а первая лечебная барокамера была построена в Англии еще в 1662 г. В основе ГБО лежит повышение парциального давления кислорода (pO_2) в крови и других жидких средах (лимфе, межтканевой жидкости и т.п.) организма. Это приводит к соответствующему увеличению их кислородной емкости и сопровождается повышением диффузии кислорода в ткани. Регулируя давление кислорода во вдыхаемой газовой смеси, можно дозировано увеличить его концентрацию во внутренних средах организма. Расчеты и исследования показывают, что при давлении кислорода 3 атм большинство тканей (за исключением миокарда) будет удовлетворять свои потребности в кислороде только за счет его физически растворенной фракции. На этом прежде всего и основана терапевтическая ценность ГБО.

ГБО сопровождается возникновением как прямых, связанных с повышенной концентрацией кислорода в тканях, так и косвенных эффектов, обусловленных действием избыточной оксигенации рефлекторным путем через различные рецепторные образования. При ГБО умеренно усиливается перекисное окисление липидов, сопровождающееся компенсаторным увеличением мощности всех звеньев антиоксидантной системы, что имеет саногенетическое значение при многих патологических состояниях. Одним из конкретных механизмов, посредством которых ГБО может оказывать терапевтический эффект, является активация окислительного фосфорилирования и усиление энергообразования в ткани. Гипербарический кислород, активируя транспорт электронов от субстрата к кислороду, способен оказывать влияние на сопряжение реакции на разных ферментативных путях регуляции метаболических процессов, совершающихся в мембранах, митохондриях, цитоплазме, ри-

босомах и т.д. Гипербарический кислород мобилизует также многие системы дезинтоксикации организма при гипоксии. Активация дезинтоксикационных процессов осуществляется через ингибирование образования токсических метаболитов, активацию их разрушения и стимуляцию биосинтеза малотоксических веществ. ГБО стимулирует биосинтетические, репаративные и регенераторные процессы в различных тканях. Регенераторные процессы под влиянием ГБО активируются в тканях головного мозга, скелетных мышцах, костной ткани и др.

В условиях гипероксии различные системы организма переходят на более экономный уровень функционирования. При этом урежается дыхание, уменьшается частота сердечных сокращений, снижается сердечный индекс, активность свертывающей системы, изменяется иммунологическая реактивность, повышается работоспособность. ГБО оказывает также влияние на фармококинетику, фармакодинамику и токсичность лекарств. Она потенцирует действие диуретических, антиаритмических, антибактериальных и цитостатических препаратов, но снижает активность гипотензивных и наркотических препаратов.

Основными лечебными эффектами ГБО считаются: адаптационный, метаболический, детоксикационный, бактерицидный, иммуномодулирующий, актопротекторный, репаративно-регенеративный и вазопрессорный.

ГБО в большинстве случаев проводят при давлении 2-3 атм и экспозиции 1-2 ч. Соблюдение этих норм дает не только максимальный лечебный эффект, но и практически исключает развитие выраженных форм кислородной интоксикации. ГБО осуществляют в барокамере - сосуде, герметично изолирующем заключенную в нем газовую среду от окружающей атмосферы и снабженном системой безопасного жизнеобеспечения. Существуют два основных типа барокамер для ГБО - одноместные и многоместные. Они различаются не только по размерам и конструктивным особенностям, но и по составу газовой среды (в одноместных обычно - кислород, в многоместных - воздух или другие дыхательные смеси). К одноместным барокамерам относятся передвижная камера «Иртыш-МТ» (создаваемое максимальное давление кислорода 0,22 МПа), детская камера «Мана-2» (0,3 МПа), «Ока-МТ» (0,22 МПа), «Енисей-3», БЛКС-301, БЛКС-301М (0,3МПа) и др. За рубежом выпускают различные модели барокамер - HYOX, НТК-1200, «Виккерс», «Дрегер» и др. В качестве многоместных обычно используются переоборудованные для лечебных целей водолазные камеры типа ПДК-2, ПДК-3, РКМ и РКУ. В многоместных водолазных барокамерах применяется специальная дыхательная система. Давление в барокамере поднимают нагнетанием воздуха. Больной, находящийся в барокамере в воздушной среде, дышит кислородом под повышенным давлением. Во многих странах, в т.ч. и в странах бывшего СССР, создаются барокомплексы, состоящие из нескольких много- и одноместных камер различного назначения.

Перед процедурой больной располагается в одноместной камере в положении лежа. После ее герметизации включают кондиционер и вентилируют камеру с целью замены воздуха на кислород. В последующем повышают давление в барокамере, нагнетая кислород с определенной скоростью. По достижении определенного давления, контролируемого по манометру пульта управления, подачу кислорода прекращают. В иллюминатор барокамеры наблюдают за состоянием больного. В случае его ухудшения при повышении давления подачу кислорода прекращают и постепенно снижают давление в барокамере. При пользовании многоместными барокамерами газовой средой является воздух, а кислород для дыхания больного подводится автономно через маску или эндотрахиальную трубку.

Дозирование процедур ГБО осуществляют по парциальному давлению кислорода в барокамере, скорости компрессии и декомпрессии и продолжительности воздействия. Общая продолжительность проводимых ежедневно процедур ГБО составляет 45-60 мин, курс лечения состоит из 6-10 процедур. При анаэробных инфекциях продолжительность проводимых до 3 раз в сутки процедур составляет 60-90 мин. Продолжительность ежедневно проводимых процедур оксигенотерапии - 60-120 мин с 1-3 5-минутными перерывами. Курс лечения включает 15-20 воздействий. Повторный курс ГБО проводят через 2-3 месяца.

При эксплуатации барокамер очень важно строго соблюдать технику безопасности. Основные технические опасности при работе с лечебными барокамерами следующие:

1) пожар - в барокамере, в помещении, где она установлена, в системе кислородоснабжения;

2) разгерметизация корпуса барокамеры или системы кислородоснабжения;

3) поражение людей электрическим током. В этой связи органами здравоохранения соответствующим приказом утверждаются правила эксплуатации и требования безопасности, распространяющиеся на все аппараты для ГБО.

Показания. ГБО используется в самых различных областях медицины. Наиболее часто ее применяют при следующих заболеваниях и патологических состояниях: нейроциркуляторные дистонии, ишемическая болезнь сердца, пороки сердца, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, неспецифический язвенный колит, острый и хронический гепатит, сепсис, перитонит, облитерирующие заболевания сосудов конечностей, заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата, длительно незаживающие раны, трофические язвы, ожоги, анаэробная инфекция, отравления, сахарный диабет, тиреотоксикоз, астенические состояния, хронические воспалительные заболевания женских половых органов, раневая инфекция, черепно-мозговая травма, преходящие нарушения мозгового кровообращения, газовая гангрена и эмболия, диабетическая ретинопатия.

Возможные осложнения. При продолжительном действии кислорода развивается кислородное отравление, проявляющееся функциональными и структурными нарушениями в различных органах и системах. Принято выделять две основные формы кислородной интоксикации - острую и хроническую. Острое отравление возникает при кратковременной экспозиции относительно высоких давлений кислорода (3 атм и выше). Наиболее ранними признаками развивающейся острой кислородной интоксикации считают изменение ЭЭГ (появление стойких и множественных очагов судорожной активности) и ЭКГ (изменение вольтажа зубцов и сердечной проводимости), а также учащение пульса и дыхания. Предсудорожная стадия острого кислородного отравления проявляется вегетативными нарушениями (тахикардия, тошнота, головокружение, нарушение зрения, парестезии, затрудненное и учащенное дыхание и т.д.) и локальными мышечными подергиваниями. Затем возникают генерализованные тонические и клонические судороги, протекающие по типу классической эпилепсии. При первых признаках кислородного отравления необходимо произвести декомпрессию и переключить пострадавшего на дыхание воздухом. Хроническая кислородная интоксикация возможна при длительном, иногда повторном, воздействии небольших давлений кислорода. Ведущим при этом является изменение легких (легочная форма интоксикации). Первые признаки хронической кислородной интоксикации связаны с раздражающим действием кислорода на верхние дыхательные пути (гиперемия, набухание слизистой оболочки, жжение, сухость во рту и другие неприятные ощущения). В дальнейшем к ним присоединяются

трахеобронхит (боль за грудиной, сухой кашель, учащенное дыхание, подъем температуры) и пневмония. При своевременном прекращении действия кислорода каких-либо последствий кислородная интоксикация не оставляет.

Противопоказания. Абсолютных противопоказаний для ГБО нет. Относительными противопоказаниями являются: наличие в анамнезе эпилепсии (или каких-либо других судорожных припадков); наличие полостей (каверны, абсцессы) в легких; тяжелые формы артериальной гипертензии; нарушение проходимости слуховых труб и каналов, соединяющих придаточные пазухи носа с внешней средой (полипы и воспалительные процессы в носоглотке, в среднем ухе, придаточных пазухах носа, аномалии развития и т.п.); сливная двусторонняя пневмония; напряженный пневмоторакс; острые респираторные заболевания; клаустрофобия; повышенная чувствительность к кислороду.

С осторожностью следует относиться к проведению ГБО у больных старческого возраста, при сильной лихорадке и при тяжелых поражениях сетчатки глаза, у больных с фиброзом легких, при эндокринных заболеваниях, сопровождающихся усиленным выделением кортикостероидов, катехоламинов, тиреоидных гормонов.

ГИПЕРБАРОТЕРАПИЯ (греч. *hyper* - сверх, над + *baros* - тяжесть + *therapeia* - лечение) - применение с лечебно-профилактическими целями воздуха под повышенным атмосферным давлением (гипербария). При гипербарии увеличивается резистивное сопротивление дыханию, что обусловливает снижение альвеолярной вентиляции. Гиповентиляция ведет к наполнению CO_2 (гиперкапнии) в альвеолярном газе и артериальной крови. Дальнейшему развитию гиперкапнии и респираторного ацидоза способствует также и снижение чувствительности периферических и центральных хеморецепторов к двуокиси углерода. Гипоксия тканей при этом не развивается. Возникающая гиперкапния изменяет деятельность дыхательного центра, стимулирует процессы окислительного фосфорилирования и обменных процессов в тканях. Вызывая активацию β-адренорецепторов, гипербаротерапия сопровождается расслаблением гладких мышц бронхов, бронхолитическим эффектом и усилением мукоцилиарного клиренса. Гипербария существенно изменяет кинетику насыщения индифферентными газами тканей организма. При наличии в них пузырьков воздуха, приводящих к аэроэмболии, повышенное внешнее давление сжимает их и уменьшает объем пузырьков (своеобразная лечебная компрессия). Гипербария препятствует также формированию новых пузырьков газа и развитию газовой эмболии, т.е. закупорке кровеносных сосудов (рекомпрессионный эффект). Этим определяется целесообразность использования гипербаротерапии при декомпрессионных расстройствах.

Для лечебно-профилактического использования гипербаротерапии наибольшее значение имеют следующие ее эффекты: бронхолитический, метаболический, компрессионный и рекомпрессионный, обезболивающий.

Для гипербаротерапии наиболее часто используют водолазные барокамеры типа ПДК-2, рассчитанные на нескольких больных. В барокамере больные располагаются лежа или сидя. После герметизации барокамеры в ней при помощи системы сжатого воздуха повышают давление. По достижении необходимого давления подачу воздуха прекращают. Повышение давления в водолазных барокамерах при лечебной компрессии и рекомпрессии достигает 0,8-1,1 МПа. Для дыхания больных используют смесь кислорода с азотом (14 % и 86 % соответственно). Время вентиляции барокамеры определяют, исходя из объема вентилируемого отсека и количества больных. Каждую последующую вентиляцию производят через промежутки времени, равные половине продолжительности первой вентиляции. При тяже-

лом состоянии больного врач находится вместе с ним в барокамере и контролирует его состояние. В других случаях врач руководит лечебными мероприятиями, используя шлюзовое и переговорное устройства. Общая продолжительность проводимых ежедневно процедур составляет до 60 мин, причем только 3/4 из них приходятся на изопрессию. На курс лечения назначают 16-20 процедур. Повторный курс гипербаротерапии проводят не раньше чем через месяц.

Показания: бронхиальная астма, хронический обструктивный бронхит, псориаз, травматическая и хирургическая аэроэмболия, декомпрессионная болезнь, баротравма легких.

Противопоказания: бронхоэктатическая болезнь, нарушение барофункции ушей и придаточных пазух носа, клаустрофобия, последствия острых нарушений мозгового кровообращения.

ГИПОБАРОТЕРАПИЯ (греч. *hypo* - под, внизу + *baros* - тяжесть + *therapeia* - лечение) - лечебное применение воздуха под пониженным атмосферным давлением. При пониженном атмосферном давлении уменьшается парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе. Развивающаяся гипоксемия вследствие возбуждения каротидных хеморецепторов компенсаторно активирует дыхательный центр, что сопровождается учащением и углублением дыхания и увеличением его минутного объема. Одновременно усиливается сократительная функция миокарда, повышается частота сокращений. Усиление легочной вентиляции приводит к увеличению массопереноса O_2 и CO_2 через альвеолоканиллярную мембрану. Компенсаторное насыщение кислородом тканей повышает скорость его утилизации клетками, усиливает клеточное дыхание и микросомальное окисление, фазно изменяется активность антиоксидантной системы и тесно с ней связанного перекисного окисления липидов. В результате гипобаротерапии в крови понижается уровень триглецеридов, холестерина и β-липопротеидов низкой плотности. Гипобария вызывает также выход эритроцитов из кровяных депо и активацию эритропоэза, усиливает функцию ряда эндокринных органов, в особенности гипофиза и надпочечников. Она оказывает противовоспалительный эффект, уменьшает отечность тканей и стимулирует восстановление поврежденных тканей. Гипобаротерапия способствует восстановлению баланса симпатических и парасимпатических влияний вегетативной нервной системы в регуляции висцеральных функций. Гипобария стимулирует неспецифические адаптационные реакции, повышает неспецифическую резистентность организма.

Основными лечебными эффектами гипобаротерапии принято считать: адаптационный, гемостимулирующий, детоксикационный. метаболический, иммуномодулирующий, трофикорегенераторный, актопротекторный.

Лечение больных осуществляется либо в переоборудованных авиационных или в специальных лечебных гипобарических камерах (например, «Урал-1», «Гермес» и др.). Давление в них можно понижать до 600 гПа (450 мм рт. ст.). При проведении процедур больные в барокамере располагаются в креслах или на кушетках. После герметизации барокамеры включают вакуумный насос и начинают откачивать воздух. При достижении необходимого давления откачку воздуха прекращают. При первых процедурах давление снижают до 850 гПа (640 мм рт. ст.), а в последующем его постепенно снижают до 650 гПа (490 мм рт. ст.) и ниже. В иллюминатор барокамеры постоянно наблюдают за состоянием пациента. Вентиляцию осуществляют при фиксированном атмосферном давлении (изопрессии) одновременным включением насоса и открытием атмосферного клапана на 5 мин через каждые 15 мин процедуры. Дозирование процедур гипобаротерапии осуществляют по атмосферному давлению в барокамере, которое изме-

ряют присоединенным к камере манометром (вакуумметром), а также по продолжительности воздействия. Общая продолжительность ежедневно проводимых процедур составляет 30-60-120 мин, на курс назначают от 10-12 до 20-25 воздействий. При необходимости повторный курс гипобаротерапии проводят через 2-3 месяца.

Основные показания: хронические воспалительные заболевания органов дыхания (бронхит, трахеит, плеврит), бронхиальная астма, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, железодефицитная анемия в стадии ремиссии, токсические поражения крови, сахарный диабет, астеническое состояние, хронические воспалительные заболевания женских половых органов и др.

К противопоказаниям относят: последствия черепно-мозговой травмы, нарушения мозгового кровообращения, фибромиому матки, гепатит, почечную недостаточность, сахарный диабет в стадии декомпенсации, диффузный токсический зоб, ЛОР-заболевания с нарушением барофункции, клаустрофобию.

ГЛИНА - пластичная осадочная горная порода, состоящая преимущественно из глинистых минералов (каолинит, монтомориллонит, гидрослюды и др.). Обычно глина состоит из нескольких минералов, т.е. является полиминеральной. Наиболее важными, обязательными компонентами глины являются SiO_2 (от 40 до 70 %) и Al_2O_3 (10-35 %). В их состав также входят окислы железа и титана, углекислый кальций, углекислое железо, сернистое железо, сернокислый кальций и другие химические соединения. Характерной их особенностью является малое содержание органических веществ и низкая коллоидальность. Удельный вес глины равен 1,8-1,9. Распространенность глин в природе весьма велика. Особенно много глин в центре, на западе и северо-западе Европейской платформы. Вообще, на всей территории бывшего СССР имеется достаточное количество глин, пригодных для различных народно-хозяйственных целей, в т.ч. и для применения в медицине.

Цвет глины зависит от примесей: красная - от окиси железа; желтая, коричневая - от бурого железняка; серая, сине-серая, черная - от перегнойных веществ; белая - от соединений кальция и магния. Примеси к глинам могут быть самыми разнообразными, в зависимости от места их залегания. Глина со значительной примесью песка называется суглинком.

Глина имеет большое народно-хозяйственное значение. Она применяется для изготовления грубокерамических изделий (посуда, кирпич и др.), огнеупоров, в скульптуре, как адсорбент. Глина издавна служила одним из средств народной медицины, она применялась для компрессов и аппликаций при различных заболеваниях. Белую глину используют наружно в виде присыпок, мазей и паст, а также в качестве основы при изготовлении пилюль и таблеток, голубую и зеленую - для полоскания рта и горла, клизм, кишечных и вагинальных промываний. Глина применяется для приготовления ванн, а также в гигиенических и косметических целях.

Глина - один из теплоносителей, пригодных для теплолечения, называемого глинолечением (см.). Использование глин для теплолечения обусловлено их особыми физико-механическими свойствами. Теплофизические свойства глины весьма близки с таковыми у иловых грязей и очень существенно зависят от того, сколько в нее прибавлено воды. Теплоемкость глины, приготовленной для лечебного применения, обычно колеблется в пределах 1,75-3,09 кДж • $кг^{-1}$ • $с^{-1}$. Теплопроводность правильно приготовленной глиняной массы составляет около 0,76 Вт • $м^{-1}$ • $с^{-1}$. Конвекция тепла в глиняной массе незначительна и ею можно пренебречь при анализе теплового влияния на организм. Теплоудерживающая способность у глины примерно такая же, как у иловой грязи, и равна 380-400 с.

Глина обладает повышенной адсорбционной способностью, которая возрастает при добавлении небольшого количества воды. Для теплолечения важна и пластичность теплоносителя. Пластичность глины зависит от содержания воды, наличия примесей, способа хранения и др. Для теплолечения пригодны различные сорта глин, прежде всего жирные, дающие при замешивании с водой равномерную, тестообразную и пластичную массу. Надлежащим образом приготовленная глина по липкости превосходит торфяную и многие иловые грязи. Липкость глины появляется при содержании в ней воды не менее 35-40 %. Некоторые глины радиоактивны. И хотя их радиоактивность невелика, но она выше радиоактивности иловых грязей и может иметь определенное значение в действии на организм. Ценными для теплолечения считаются кембрийские глины, отличающиеся однородной сине-зеленой окраской, высокой пластичностью, вязкостью и липкостью.

ГЛИНИСТЫЕ ИЛЫ - тип лечебных грязей, представляющих собой минеральные тонкодисперсные осадки современных или древних (погребенных) водоемов с небольшим содержанием органических веществ и отсутствием сульфидов железа. Они характеризуются низкой коллоидальностью и влагоемкостью, повышенной липкостью. Обычно серого цвета. В грязелечении используются нешироко из-за редкой встречаемости.

ГЛИНОЛЕЧЕНИЕ, или болюсотерапия (от лат. *bolus* - глина), - метод теплолечения, основанный на использовании нагретых глин. Один из древнейших методов физиотерапии. За 3000 лет до н.э. древние египтяне использовали глину для бальзамирования умерших. О лечебных свойствах глины писали Диоскорид, Аристотель, Плиний Старший, Гален, Авиценна, Конфуций и др. В разных формах глинолечение применяли народы Африки, Южной Америки, Индии, Ближнего и Среднего Востока. Здесь она сохраняет свое значение и сегодня. С лечебными целями использовалась глина и в Европе. Не случайно великий Луи Пастер в 1878 г. заявил: «Терапевтическому воздействию кремнезема принадлежит большое будущее». Например пастор Себастьян Кнейп применял с лечебными целями глину для ванн, а смешивая с уксусом, для компрессов. Во время Первой мировой войны во Франции для профилактики дизентерии в горчицу добавляли немного глины, что оказалось весьма эффективным. Большой вклад в развитие глинолечения внесли российские врачи и ученые. Глина широко использовалась в клинике С П. Боткина, в основном в виде холодных компрессов для лечения сердечно-сосудистых и эндокринных заболеваний. Из его клиники вышел ряд работ по глинолечению (М.И. Соколов, С.В. Посадский, Г.А. Гельман); в 1891 г. А.Н. Покровским была защищена диссертация, в которой много места отведено глине как лечебному фактору. В конце XIX в. отечественными учеными А.А. Вериго, Н.Д. Зелинским и Е.М. Брусиловским была поставлена задача получения искуственных лечебных грязей на основе глин. В дальнейшем было подтверждено (М.А. Ясиновский, М.С Беленький, С.С. Налбандов и др.), что такая искусственная грязь по своему лечебному действию являлась полноценным аналогом натуральных лечебных грязей. За широкое использование глины ратовали И.Ф. Горбачев, А.К. Шенк, Р.Г. Караев, Д.А. Марков, И.Н. Йотов и др. Глинолечение применялось во время Великой Отечественной войны в госпиталях, на различных этапах эвакуации раненых и больных. И в настоящее время во многих странах мира (Япония, США, Франция, Россия, Германия) продолжается медико-биологическое исследование глин.

Лечебные эффекты глинолечения: противовоспалительный, болеутоляющий, сосудорасширяющий или сосудотонизирующий, метаболический, трофический. Они

близки к действию на организм парафинолечения (см.).

Техника и методика. Глинолечение можно проводить в виде холодных, теплых и горячих процедур. Холодные компрессы из глины проводят таким образом: воду из холодильника температурой 7-10 °С смешивают с 6%-ным раствором спиртового уксуса (на 200 мл воды - 2 столовые ложки раствора уксуса), добавляют к глине, перемешивают до пастообразного состояния, наносят на марлю и накладывают на пораженную часть тела на 1-3 ч.

Холодные аппликации проводят с охлажденной глиной, которую толщиной в 1,5-2 см и площадью немного больше размера поражения накладывают на область патологического очага (ушиб, абсцесс и т.д.), меняя каждые 30-60 мин.

При теплых и горячих аппликациях глину предварительно нагревают до 42-46 °С, наносят на подлежащий воздействию участок тела слоем в 5-6 см. Глиняную лепешку сверху покрывают байковой или шерстяной тканью. Экспозиция 20-40 мин. После процедуры тело обмывают теплой водой или принимают теплый душ. Процедуры проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий. Курс лечения обычно состоит из 10-16 процедур.

Глина может применяться для грязевых ванн. Ванны из глины делают, добавляя в пресную или минеральную (обычно хлоридную натриевую или морскую) воду 500-800 г порошка глины. Температура 37-39 °С, продолжительность от 15 до 30 мин. На курс лечения используют 8-10 ванн, проводимых через день. В странах Европы используются глиняные ванны по Фельке. Для их проведения глину разбавляют водой до сметанообразной консистенции, температура ее 25-27 °С. Пациент садится в ванну так, чтобы погрузиться в нее до нижнего края ребер. Продолжительность процедуры 15-45 мин. При приеме такой прохладной ванны, больной через несколько минут начинает ощущать приятное тепло. Ванна вызывает перераспределение крови, изменяет скорость кровотока, повышает венозное и незначительно артериальное давление, улучшает работу сердца, увеличивает жизненную емкость легких, снижает уровень сахара в крови. Ванны проводят 1-2 раза в неделю, на курс лечения 6-8 ванн.

Наружное глинолечение показано при следующей патологии: болезни опорно-двигательного аппарата (артриты, полиартриты, периартриты различного происхождения; травмы суставов, остеохондроз позвоночника, болезнь Бехтерева; поражения костей, мышц, сухожилий, переломы с замедленной консолидацией или болезненной костной мозолью; оститы, периоститы инфекционные и посттравматические; миозиты, бурситы, тендовагиниты, контрактуры суставов, остеомиелиты), болезни нервной системы [заболевания и последствия травм периферической нервной системы (радикулиты, полирадикулоневриты, нейропатии и полинейропатии, плекситы, невралгии, ганглиониты и др.), заболевания и последствия травм ЦНС (остаточные явления полиомиелита и спинального арахноидита, эпилепсия, мигрень)], болезни женской половой сферы (хронические воспалительные заболевания матки, придатков и влагалища; недостаточность яичников; бесплодие после перенесенных воспалительных процессов), болезни органов пищеварения (гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, хронический гастрит, язвенная болезнь, дисбактериоз кишечника, дискинезии билиарной системы, хронический холецистит), болезни кожи (псориаз, хроническая экзема, себорея, нейродермит, рубцевые изменения, облысение), болезни эндокринной системы и обмена веществ (подагра, сахарный диабет, рахит, эндемический зоб), болезни мочевыводящей системы (пиелонефрит, циститы, мочекаменная болезнь, простатиты), болезни сердечно-сосудистой системы (варикозное расширение вен, флебиты, перифлебиты), заболевания органов

дыхания (бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма).

Противопоказаниями для теплых и горячих глинолечебных процедур являются: хроническая сердечно-сосудистая недостаточность IIБ-Ш ст., артериальная гипертензия III ст., туберкулез, опухоли, кровотечения, лихорадочное состояние, инфаркт миокарда в острой стадии, инсульты, обострение заболеваний, острые воспалительные заболевания.

ГРАДУС (лат. *gradus* - шаг, ступень, степень) - общее наименование единиц температуры, соответствующих разным температурным шкалам. Различают градусы шкалы Кельвина, или кельвин (см.), градус Цельсия (см.), градусы Реомюра (°R) и Фаренгейта (°F). 1 K = 1 °C = 0,8 °R = 1,8 °F.

ГРАДУС ЦЕЛЬСИЯ - единица разности температур. Названа в честь шведского астронома Андерса Цельсия (1701-1744). Обозначается °C. 1 °C - это 1/273,16 часть температурной шкалы между абсолютным нулем и тройной точкой кипения воды, измеренными по термодинамической температурной шкале. Является внесистемной единицей, но разрешена к использованию наравне с системой СИ, в которой основная единица разности температур - кельвин (K), t °C = = TK-173,16.

ГРЕЛКА ПАРАФИНОВАЯ - мешок, сшитый из клеенки и заполненный парафином. Предложена в 1944 г. А.П. Парфеновым. Размеры мешка обычно 20 x 25 см. Количество парафина, наполняющего такой мешок, равно 400-500 г. Перед применением грелку помещают на 15 мин в воду, нагретую до нужной температуры. После нагревания грелка (50 °C) насухо обтирается и через лист вощеной бумаги накладывается на нужный участок тела. Поверх грелки - обычное утепление (простыня и одеяло). Продолжительность процедуры 30-60 мин. На курс лечения используют 10-12 процедур, проводимых ежедневно. Парафиновую грелку преимущественно применяют в домашних условиях при лечении заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата.

ГРЯЗЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО - хозяйственная система, включающая в себя месторождение лечебных грязей с бальнеотехническими сооружениями для его эксплуатации, а также устройствами для регулирования режима грязевого водоема. Она должна обеспечивать потребность лечебного учреждения в грязях на основе рациональной эксплуатации месторождения и технически правильной подготовки грязей для лечебных процедур. Грязевые месторождения должны тщательно охраняться как местности, имеющие лечебное значение. Вокруг них обычно устанавливаются три зоны санитарной охраны, где положено соблюдать строгий санитарный режим. В первой зоне (радиус 100 м от центра грязевого месторождения) введен ряд строгих ограничений: здесь не разрешается размещать жилища, вывоз мусора, устройство выгребных ям, кладбищ, захоронение животных, содержание скота, его выпас, разведение огородов с применением удобрений и т.п. Границы зоны должны иметь маркировку, территория ее должна быть озеленена. Строгий санитарный режим соблюдается и во второй зоне, радиус которой составляет от 0,5 до 2-3 км от центра грязевого месторождения. Здесь также следует предпринимать все необходимое для того, чтобы не допустить загрязнения грязей. Третья зона - это зона границы санитарной охраны курорта в целом. Границы и их режим в странах СНГ утверждаются их правительствами, что имеет силу закона.

При организации грязевого хозяйства необходима полная качественная и количественная оценка грязевых ресурсов месторождения по результатам разведочных гидрогеологических работ, состоящих в зондировочном бурении грязевых отложений, описании пластов грязи, определении их мощности и отборе проб грязи на физико-химический, микробиологический и санитарно-бактериологический анализы. По результатам этих

работ составляется план грязевого месторождения, оценивается качество и запасы лечебных грязей, их санитарное состояние. Для составления рекомендаций по эксплуатации месторождения и для инженерных расчетов отдельных технологических процессов, связанных с добычей, транспортировкой и подготовкой лечебных грязей, необходимы данные о мощностях и глубинах залегания пластов кондиционных грязей, их химическом и механическом составе, пластично-вязких свойствах, продолжительности отстаивания и уплотнения грязевых гидросмесей. Учитываются также данные о продолжительности восстановления основных свойств грязей и их самоочищении после использования, определяющие пригодность лечебных грязей для повторного использования.

В целях непрерывного контроля за качеством грязей, их санитарным состоянием постоянно проводятся метеогидрологические, физико-химические и санитарно-бактериологические исследования. Изучается количество осадков, температура воздуха и воды, уровень воды в водоеме, ее минерализация (не реже 1 раза в квартал). Санитарно-бактериологическое изучение рапы водоема и грязей проводится не реже 1 раза в месяц.

На основе данных по изучению месторождения разрабатываются рекомендации по сохранению естественного режима грязевого месторождения или, если он неустойчив, по его регулированию. Регулирование режима водоема грязевых месторождений направлено на обеспечение наиболее благоприятных условий эксплуатации и сохранения грязей. Это особенно важно при естественном режиме, при котором может быть чрезмерное снижение уровня воды и связанное с этим осушение больших площадей грязевых залежей, концентрирование солей, ведущее к увеличению покрытия грязей химическими осадками, или, наоборот, чрезмерное обводнение водоема, приводящее к опреснению грязевого раствора, интенсивному размыву берегов, запесочиванию дна и т.д. При обмелении водоемов, изменении водно-солевого баланса в сторону засолонения, обнажении грязевых донных отложений грязь высыхает, трескается, окисляется и теряет свои ценные лечебные качества. При чрезмерном обводнении водоема, опреснении воды происходит бурное развитие флоры и фауны, в грязи при этом начинают преобладать не сульфатредукционные, а гнилостные процессы. Систематически проводящиеся наблюдения за режимом водоема в случае необходимости позволяют своевременно принять меры по охране грязей (обводнение водоема пресной или морской водой либо, наоборот, создание преград для поступления избыточного количества воды в водоем). Оптимальной для сохранения грязи и продолжения процессов грязеобразования принято считать концентрацию солей натрия хлорида 5-10 %.

Источники искусственного обводнения должны удовлетворять следующим основным требованиям: 1) наличие достаточного количества воды; 2) возможность производить добавление воды в необходимые сроки; 3) исключение отрицательного влияния химического состава добавляемой воды на режим солености грязевого водоема.

Выбор *системы эксплуатации* месторождения зависит от запасов, качества грязи и условий ее добычи, а также расстояния грязелечебницы от грязевого месторождения. Наиболее известны следующие варианты эксплуатации грязевых месторождений. *Озерная простая экстенсивная* система эксплуатации предусматривает однократное использование грязи с последующим ее выбросом. Она применяется, как правило, при условии обеспеченности учреждения (санатория, курорта) грязью не менее чем на 50 лет. *Озерная интенсивная* система предусматривает возврат грязи после ее однократного использования непосредственно в месторождение на мно-

голетнюю регенерацию. Бассейновая замкнутая система предусматривает многократное использование грязи с ее регенерацией (см. *Регенерация грязи)* в искусственных бассейнах. Для процедур используется регенерированная грязь из этих бассейнов. Эта система наиболее экономична и целесообразна при обеспеченности курорта (грязелечебницы) грязью не менее чем на 25 лет. Возможны комбинированные системы, заключающиеся в чередовании применения озерной и бассейновой систем для создания периодов карантина озера (например, один год), отделяющих время добычи грязи от времени ее возвращения в озеро после использования.

Инженерное оборудование грязевого хозяйства включает в себя механизированные средства добычи и транспортировки лечебной грязи, обеспечивающие рациональную эксплуатацию месторождений, а также систему и средства регулирования водного и солевого режима озера. Механизация добычи грязи зависит от глубины ее залегания. Если уровень воды, покрывающий грязь, не превышает 0,5-1,0 м, то используются плоскодонные лодки (понтоны) с минимальной осадкой, на которых устанавливаются грязенасосы или грейферы. Если уровень воды над грязью больше 1 м, то для добычи грязи используются специальные ковшевые грязечерпалки. Добытая грязь погружается в вагонетки, которые по специальной рельсовой эстакаде доставляются в грязелечебницу или грязевые бассейны, откуда она затем доставляется в грязелечебницы (обычно внекурортные). В последние годы используют также гидромеханизированный способ добычи лечебных грязей и гидравлический ее транспорт на значительные расстояния. Транспорт грязи под напором воды идет по круглым трубам: грязи при этом фактически превращаются в гидросмесь. Такая гидросмесь требует уплотнения, что осуществляется путем выдерживания ее в течение нескольких дней (7-14) в емкостях для хранения. Насосная система перекачки лечебных грязей считается наиболее прогрессивным способом ее транспортирования, механизирующим трудоемкие процессы.

Грязевое хозяйство самих грязелечебниц включает в себя: приспособление для приема свежедобытой грязи, грязехранилища (см. *Грязехранилище),* систему забора свежедобытой или регенерированной грязи из этих хранилищ, нагревательные устройства и систему подачи грязи на места потребления (к грязевым кушеткам, креслам или столикам), сбора отработанной грязи и возврата ее в регенерационные бассейны (см. *Регенерация грязи).* При необходимости в грязелечебнице предусматриваются устройства для очистки лечебных грязей от механической засоренности (протирание сквозь металлическое сито и др.), увлажнение или удаление избыточной влаги (дренаж). Оборудование грязелечебниц (см. *Грязелечебница)* должно обеспечивать максимальное сохранение свойств и состава лечебной грязи, доставляемой из месторождения. Более того, некоторые недостатки добытой грязи (засоренность, избыточная или недостаточная влажность и др.) должны быть устранены.

Контроль за ведением грязевого хозяйства, а также его охраной, подготовкой грязей для процедур, их хранением и регенерацией осуществляется специальными контрольно-наблюдательными станциями и гидрогеологической службой.

ГРЯЗЕВЫЕ ПРЕПАРАТЫ - биологически активные препараты, получаемые различными способами из лечебных грязей и используемые с лечебно-профилактическими целями. Их достоинством является то, что по эффективности они не уступают нативным грязям, могут широко использоваться в сочетанных процедурах с различными физическими факторами, удобны для хранения, транспортировки и применения во внекурортных условиях. Основанием для разработки грязевых препаратов послужили экс-

периментальные и клинические данные о важной роли химических ингредиентов грязи и грязевого раствора в механизмах и особенностях действия грязелечебных процедур.

Применение грязевых препаратов в виде отжимов в лечебных целях впервые осуществлено в 1936 г. (А.Г. Кан) на курорте «Озеро Горькое» в Челябинской области. Использование отжима в виде различных методических приемов у гинекологических больных дало весьма обнадеживающие результаты. В 40-60-х годах прошлого века интерес к грязевым препаратам значительно повысился. Академик В.П. Филатов и сотр. (1946), пользуясь грязевым препаратом, получили благоприятные результаты лечения в клинике глазных болезней. Ими было установлено, что летучие фракции, извлеченные из иловых грязей, обладают стимулирующим действием на регенераторные процессы в тканях. В последующие годы была выполнена серия работ, доказавших, что грязевые препараты являются активным лечебным средством, имеющим целый ряд преимуществ в употреблении (отсутствие отрицательного влияния на сердечно-сосудистую систему, хорошая переносимость, благоприятное и активное влияние на процессы метаболизма, воспаление, ряд других патологических реакций). Эти данные способствовали расширению показаний к использованию грязевых препаратов и разработке многочисленных методов их лечебного применения, стимулировали поиск новых способов получения препаратов из лечебных грязей (Е.Г. Чулков, 1963; П.С Белый, 1969; А.А. Бирюкова и др., 1979, 1983; Н.М. Стариков и др., 1970-1981; Э.И. Кеель, 1960, и др.).

Препараты из лечебных грязей находят п р и м е н е н и е при лечении заболеваний воспалительного характера, хронических заболеваний печени и желчных путей, заболеваний и травм суставов, остеохондроза позвоночника с неврологическими проявлениями и многих других заболеваний.

Препараты из грязей применяются для компрессов, орошений, полосканий, микроклизм, примочек, ингаляций, подкожных и внутримышечных инъекций и др. Широко, особенно в странах СНГ, они используются в методиках электрофореза и фонофореза. За рубежом, в частности в Германии, Австрии, Румынии, преимущественно пользуются ваннами, приготавливаемыми из грязевых препаратов, а также питьем последних.

В зависимости от способа и технологии приготовленные грязевые препараты делят на две большие группы: а) получаемые естественным путем (отжимы, фильтраты, центрифугаты) и б) экстрагируемые с помощью воды, спирта, масла. При е с т е с т в е н н о м с п о с о б е п о л у ч е н и я грязевых препаратов механически разделяются плотный остаток и его жидкая фаза. Если для стерилизации полученного раствора применяют метод, не вызывающий коагуляцию белков, то довольно полно сохраняются физико-химические свойства нативного грязевого раствора. Э к с т р а г и р у е м ы е препараты представляют собой фракционированное, частично извлеченное содержимое отдельных элементов грязевого раствора, которое часто значительно отличается от последнего. Например, препарат тамбуканской грязи, предложенный А.Л. Шинкаренко (1974), является липидным комплексом, экстрагируемым персиковым маслом, и содержит глицериды, насыщенные и ненасыщенные высокомолекулярные органические кислоты, стерины, фосфолипиды, растительные пигменты. А препараты, полученные с помощью отгона, содержат низшие жирные кислоты и летучие соединения; в них нет минеральных солей, витаминов, гормонов, которые разрушаются при кипячении (Л.П. Шустов и др., 1975). Общим недостатком экстрагируемых препаратов является невозможность максимального использования всего комплекса жидкой фазы грязи.

Среди грязевых препаратов различают фармакопейные и нефармакопейные. Из

фармакопейных препаратов наиболее известны ФиБС (см.), пелоидодистиллат для инъекций (см.), пелоидин (см.), торфот (см.), гумизоль (см.), пелобиол. Гораздо шире распространено применение нефармакопейных грязевых препаратов. Для их получения используют чаще всего отжим, экстрагирование водой и центрифугирование. Для получения отжима берут холщовый мешок (5-7 слоев материи), заполняют грязью и под давлением пресса силой 100-300 кг/см^2 в течение 4-6 ч получают прозрачный, опалесцирующий грязевой раствор. Водный экстракт получают обычно по способу Чулкова: проводят расчет дистиллированной воды, которую необходимо добавить к нативной грязи, исходя из ее влажности, а затем эту водно-грязевую смесь закладывают в конусообразный холщовый мешок и под давлением груза 15 кг в течение 3 суток получают водный экстракт грязи. Центрифугаты получают следующим образом: в пластмассовые стаканчики вместимостью 90 см^2 на 2/3 закладывается нативная грязь; центрифугирование осуществляют в течение 30-40 мин при 5000-10000 об/мин. При этом получают прозрачный, слегка опалесцирующий грязевой раствор. Согласно сравнительным исследованиям (В.Т. Олефиренко, Бирюкова, 1982), наиболее приемлемым, простым, быстрым, экономичным, надежным с точки зрения санитарно-гигиенической характеристики способом получения грязевого раствора препарата нативной грязи является центрифугирование. Полученный таким образом грязевой раствор может храниться в стерильной таре в холодильнике в течение 3-5 месяцев. При этом требуется, однако, периодический контроль за содержанием патогенной и нормальной микрофлоры.

Каждому из используемых нефармакопейных препаратов рекомендуется иметь следующие характеристики (Олефиренко, 1986): вид сырья, его генезис; способ получения препарата; химический состав на структурно-групповом или молекулярном уровне, содержание металлов, микроэлементов, солевой составу физико-химическая характеристика (относительная плотность, pH, окислительно-восстановительный потенциал и др.); фармакологические и биохимические показатели; микробиологические показатели; способ хранения и транспортировки препарата; показания и противопоказания к применению препарата и методики его лечебного использования.

Число грязевых препаратов с каждым годом увеличивается. Сегодня активно создаются сухие препараты из лечебных грязей. Создание и использование таких препаратов имеет важное народно-хозяйственное значение не только из-за сохранности природных грязевых месторождений, удобства хранения, транспортировки, экономичности технологического производства, но и из-за их высоких лечебных качеств, позволяющих расширить показания к этому виду грязелечения.

ГРЯЗЕЛЕЧЕБНИЦА - лечебно-профилактическое учреждение, предназначенное Для проведения грязелечебных процедур. Чаще организуется на курортах и обслуживает обычно больных нескольких учреждений (санаториев). В лечебно-профилактических учреждениях лечение грязями проводится в грязелечебных отделениях, входящих в их состав. Грязелечебница, совмещенная в одном здании с водолечебницей (см.), называется водогрязелечебницей. Первая грязелечебница в России была построена на Куяльницком лимане (Одесса) в 1833 г. В XIX в. еще было построено несколько грязелечебниц на крупных бальнеогрязевых курортах. В XX в. в СССР было построено много новых грязелечебниц (практически на всех грязевых курортах), а также расширены и реконструированы старые грязелечебницы. Ряд грязелечебниц (водогрязелечебниц) был построен в крупных городах, что

способствовало развитию внекурортного грязелечения.

Отдельные грязелечебницы должны располагаться на участках, удовлетворяющих санитарным требованиям, установленным для лечебных учреждении (естественное проветривание, прямое солнечное облучение, определенный уровень стояния грунтовых вод, характер отвода сточных вод и др.). Площадь территории, отведенной под грязелечебницу, должна быть прямо пропорциональна количеству грязевых кушеток: для 20 кушеток -1,5 га, 40 кушеток - 2 га, 60-80 кушеток - 2,5 га (Д.Н. Вайсфельд, Т.Д. Голуб, 1980). Здание грязелечебницы обязательно обеспечивается горячим и холодным водоснабжением; канализация должна иметь два отдельных и несообщающихся между собой вывода: один для фекальных вод, второй (с отстойниками) - для вод, содержащих грязевые остатки. Участок грязелечебницы оборудуется двумя въездами - для пассажирского транспорта и хозяйственным. Все помещения для пребывания больных должны размещаться в наземных этажах; производственные помещения могут быть в цокольном и подвальном этажах.

Состав помещений грязелечебницы, их размеры определяются количеством больных, принимающих грязелечение, пропускной способностью грязевых кушеток, других установок и оборудования. В грязелечебницу должны входить следующие обязательные помещения: вестибюль с гардеробной и регистратурой; ожидальная; кабинеты врачей; грязевой зал; отделения (кабинеты) для приема специальных грязелечебных процедур; зал (комната) отдыха; грязевая кухня; грязехранилище; помещения для мойки и сушки брезентов и простыней; административно-хозяйственные помещения и бытовые комнаты персонала. В составе грязелечебниц могут быть зал для ЛФК, кабинеты для массажа.

Грязевой (или процедурный) зал может состоять из отдельных кабин или быть общим (из расчета 8 $м^2$ на кушетку). При размещении кушеток в отдельных кабинах вход в них осуществляется из общего коридора. Для наблюдения медицинского персонала за больными вдоль кабин организуется общий проход шириной не менее 1-1,2 м. Наиболее удобные условия для приема процедур создаются при размещении грязевых кушеток в индивидуальных кабинах. Размещение грязевых кушеток в общем зале целесообразно в грязелечебных отделениях детских лечебно-профилактических учреждений. В грязевом зале на каждые 3 грязевые кушетки устанавливается 1 душ. Этот душ должен быть обеспечен водой постоянной температуры (36-37 °С), т.к. применение смесителей, управляемых больными, запрещается. Душ должен быть снабжен сетчатым колпаком, поскольку обмыв больного струей воды не допускается. Количество мест в раздевалке при общем грязевом зале должно быть в 2-2,5 раза больше количества в нем кушеток.

Устройство индивидуальной кабины для грязелечения предусматривает 2 смежные индивидуальные раздевалки (площадью от 1,5 до 3 $м^2$), кабину для установки грязевой кушетки, душ. Грязевые кабины для больных с последствиями травм должны иметь ширину дверей не менее 1,1 м для свободного въезда коляски (носилок) или переноса больного. Стены кабин и перегородок должны быть подняты на 10—15 см над полом, иметь высоту 180-200 см, выполняться из гладких материалов, легко подвергающихся влажной уборке (обычно покрывают облицовочной плиткой). Полы помещений должны быть выстланы метлахской плиткой, потолок покрывают известкой.

Грязелечебные аппликации проводят на специальных грязевых кушетках. Каждая грязевая кушетка должна иметь следующие размеры: высоту - 50-60 см, ширину 70-72 см, длину 180-190 см. Кушетка должна быть полумягкой (с поролоном), покрытой водонепроницаемым материалом, с опускающимся

и поднимающимся подголовником. Различают кушетки простые (горизонтальная плоскость с подголовником), функциональные (плоскость кушетки с изгибами, углублениями, способствующими оптимальной укладке больных) и с подогревом (обеспечивается постоянный подогрев поверхности кушетки). Для проведения аппликаций на кисть, предплечье используют столики высотой 72-75 см (размеры крышки стола 43 х 43 см).

Кабинет грязелечения для гинекологических процедур состоит из кабины с гинекологическим креслом, унитазом, оборудованным устройством для восходящего и дождевого душей, спринцевания, кабиной для раздевания. Кабина для приема гинекологических процедур может иметь различную площадь. Нормативами предусматривается площадь в 14 $м^2$ на одно гинекологическое кресло. На каждое последующее процедурное место должна добавляться площадь в 6 $м^2$, душевая с душем площадью 3,5 $м^2$ на 2 процедурных места и кабина для раздевания площадью 2 $м^2$.

Электрогрязевые процедуры проводятся в помещениях, оборудованных в соответствии с правилами техники безопасности для проведения электролечебных процедур.

Подогрев грязи проводится в грязевой кухне, которая с грязелечебными отделениями соединяется рабочим коридором. Площадь грязевой кухни определяется из расчета 4,5 $м^2$ на одну кушетку, но не менее 10 $м^2$. В настоящее время практикуются различные способы нагрева грязи. Основная задача при термической обработке грязи заключается в том, чтобы отрицательно не воздействовать на ее физико-химический состав и биологические свойства, определяющие лечебное действие пеллоидов. Грязь обычно нагревают до температуры не выше 60 °С. Простейший и щадящий способ нагрева грязи - по принципу водяной бани. Грязь в небольших сосудах (ведрах, контейнерах) опускают в горячую воду на 40-50 мин. Однако способ трудоемок и используется преимущественно в небольших грязелечебницах. Применяют также нагрев грязи с использованием горячего пара низкого давления и электричества. Известен и шнековый метод. Шнек для подогрева грязи состоит из цилиндра с полыми стенками и вращающегося внутри его полого шнекового вала. В полостях стенок и вала проходит горячий пар под низким давлением (2-2,5 атм) либо вода. Это экономичный и высоко производительный метод, но вызывающий травмирование и разжижение грязи. Подогрев грязи может осуществляться и в транспортирующих устройствах.

Для стирки и сушки простыней, холстов, брезентов и клеенки выделяется отдельное помещение площадью не менее 18 $м^2$. Спуск воды из ванн и стиральной машины осуществляется через трап, оборудованный отстойником грязи. Для сушки простыней, холстов и брезентов устанавливают сушильную камеру, отгороженную кулисами от рабочих помещений. Температура воздуха в рабочих помещениях должна быть в пределах 16-18 °С, с вентиляцией, обеспечивающей +6-10-кратный обмен воздуха в час.

Комнаты отдыха располагают по возможности ближе к местам приема грязевых процедур. Количество мест (кушеток, кресел) в них должно быть на 40 % больше процедурных грязевых кушеток.

При грязелечебнице должна быть выделена комната с душем для обслуживающего персонала площадью из расчета 2 $м^2$ на одну кушетку в зале, но не мене 8 $м^2$, с индивидуальным шкафом для одежды.

Грязелечебница оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией. В грязелечебном зале, индивидуальных кабинах и душевых устраивается самостоятельная приточно-вытяжная вентиляция с обменом воздуха в час +4-5 и подогревом его. В местах нагревания грязи устраивается вытяжная вентиляция с механическим побуждением, в отдельных

помещениях - естественная. Температура воздуха в помещениях для проведения процедур должна быть в пределах +25 °С, относительная влажность не выше 70-75 %.

Важное значение имеют хранение и транспортировка грязи. Хранение грязи может быть кратковременным (1-2 дня) для текущих нужд или чаще - длительным. Помещение для хранения лечебной грязи - грязехранилище (см.) должно иметь площадь из расчета 12 $м^2$ на одну кушетку. Транспортировка грязи осуществляется: из мест хранения и регенерации в грязевую кухню, где грязь нагревается; из грязевой кухни до грязевых кушеток и от кушеток до мест хранения отработанной грязи. Если раньше в грязелечебницах использовался при транспортировке грязи ручной труд, то в настоящее время для этой цели применяются подъемные механизмы, лифты, тельферы, автокары со специальными подъемными механизмами, транспортеры и другие механизмы.

Наиболее распространенная и прогрессивная схема транспортировки грязи выглядит следующим образом. Из расходного бункера лечебная грязь винтовым насосом по трубопроводу подается к нагревательным аппаратам. Грязь, нагретая до нужной температуры, подается на кушетку по стальному отводу от трубогрязепровода. По окончании грязевой процедуры брезент с отработанной грязью сворачивают в пакет и через люк сбрасывают на ленту конвейера, расположенного под кабинами в техническом этаже хранилища. По конвейеру брезенты поступают в выжимные вальцы, затем в стиральную машину. Отработанная грязь поступает в приемный бункер, из которого винтовым насосом откачивается по трубопроводу в регенерационные бассейны (см. *Регенерация грязи).*

Бесперебойное снабжение грязелечебницы качественной грязью зависит от правильности организации грязевого хозяйства (см.), а также хранения и регенерации грязи (см. *Грязехранилище, Регенерация грязи).*

ГРЯЗЕЛЕЧЕНИЕ, или пелоидотерапия, - метод теплолечения, при котором на организм больного воздействуют лечебными грязями различных типов. Может применяться как самостоятельно, так и в комплексе с другими лечебными, в т.ч. и физиотерапевтическими, методами. Грязелечение уходит своими корнями в доисторические времена. Упоминание о нем встречается у древних писателей: Геродота (между 480 и ок. 425 до н.э.), Плиния (24-79), Диоскорида (2-я пол. I в.) и др. К. Гален (ок. 130 - ок. 200) рекомендовал натирание илом при хронических воспалительных процессах, отеках, геморрое и упорных болях. Бакциус приписывал иловой грязи Нила целебное действие при слабости после длительных болезней, контрактурах, анкилозах, хронических воспалениях и т.д. В Средние века пользовались большой славой грязи, образуемые минеральными источниками близ Падуи в Италии. Знаменитый проф. Г. Фаллопий (1523-1562) читал уже в XVI в. в Падуе лекции по грязелечению. Большую давность имеет грязелечение в России, где его начали применять еще во времена господства ханов Золотой Орды (в Крымском и Астраханском ханствах). Как и вся медицина того времени, грязелечение было там монополизировано татарскими муллами, обставлявшими грязелечение соответственными религиозными ритуалами. К началу **XVIII** в. относится расцвет грязелечения во Франции, где приобрели большую известность грязи Ст. Аман, Бурбонне, Бареж, Дакса и Пломбьера; в Италии, где кроме Падуи пользовались популярностью грязи Акви; в Швеции - Лака. В Германии грязелечение стало применяться лишь в конце **XVIII** в. на двух курортах - Шлангенбаде и Мохингербруннене, а в начале XIX в. Германия обогатилась еще двумя грязелечебными курортами - Эйлзеном и Ненндорфом. Первоначально грязелечение носило эмпирический характер, и только с начала XIX в. оно стало проводиться под контролем медиков. Первый химический анализ грязей про-

изведен в Саках французским химиком Дессером по поручению таврического генерал-губернатора. Первая научная разработка вопросов грязелечения связана с именем врача Н.А. Оже, сделавшего химическое исследование и медицинское описание сакских грязей в 1828-1830 гг. Слава о целебных свойствах лечебных грязей быстро растет, их начинают применять на многих курортах - Старая Русса, Хаапсалу, Одесса, Евпатория, Липецк, Славянск, Кавказские Минеральные Воды и др. Первые исследования физико-химических свойств мариенбадской торфяной грязи произведены в середине XIX в. Картеллиери. Вторая половина XIX в. ознаменовалась чрезвычайно ценными исследованиями физиологического действия грязелечения, выполненными Е. Кишем в Мариенбаде и О.О. Мочутковским в Одессе. Большое значение имели основательные физико-химические исследования Одесских лиманов и других грязей южной России, проведенные А.А. Вериго. Этими классическими работами положено начало широким научным изысканиям в области грязелечения в Европе и главным образом в России. К этому времени относится введение в практику искусственного (вместо солнечного) нагрева лечебной грязи с помощью пара (Старая Русса), начало использования торфа для грязелечения (Липецк, Друскининкай, Кемери, Краинка и др.), а также развитие внекурортного грязелечения. Во многом благодаря ученым-энтузиастам была проведена большая работа по оценке грязевых запасов, биологической активности и физико-химических свойств пелоидов.

Научные основы грязелечения разрабатывались преимущественно в первой половине XX в., наиболее активно в СССР. Большую роль в развитии грязелечения в России сыграли В.А. Александров, Е.М. Брусиловский, И.А. Валединский, Вериго, Мочутковский, А.А. Лозинский, М.Г. Курлов, Д.А. Марков и др. Ими были научно обоснованы и введены в практику новые методики грязелечения, разработаны способы сохранения и регенерации грязей, изучены механизмы лечебного и физиологического действия пелоидов, предложены сочетанные методы грязелечения и др. Для развития грязелечения большое значение имел положительный опыт использования лечебных грязей в лечении раненых в годы Великой Отечественной войны. Было научно обосновано применение грязелечения при огнестрельных остеомиелитах, травмах периферических нервов, повреждениях суставов (Т.С. Зацепин, Х.М. Фрейдин, 1944; Б.В. Огнев, 1948, и др.). Большой вклад в развитие современного грязелечения внесли сотрудники Цетрального НИИ курортологии и физиотерапии (Г.А. Невраев, А.И. Зольникова, Ф.И. Еременко, В.Т. Олефиренко, В.С. Невструева, Н.И. Стрелкова, А.А. Бирюкова, В.П. Евстафьев и др.), Одесского НИИ курортологии (М.С. Беленький, М.Я. Ясиновский, Г.А. Горчакова, А.Ф. Лещинский, Т.А. Золотарева, З.И. Зуза, Е.М. Никипелова и др.), Азербайджанского НИИ курортологии и физических методов лечения (Ф.М. Эфендиева, А.И. Караев, И.А. Мусаев и др.), Белорусского НИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии (Марков, А.Б. Гренадер, Л.О. Марченко, Л.П. Глазкова и др.), Томского НИИ курортологии (И.Г. Иволгина, Л.П. Шустов, Е.Г. Чулков, Н.П. Завадовская, Л.О. Голосова и др.). Все это способствовало тому, что грязелечение стало одним из распространенных методов не только на курортах, но и во внекурортных условиях при очень многих заболеваниях. Следует отметить, что оно получило дальнейшее развитие и за рубежом. Грязелечение широко применяется там при заболеваниях суставов, позвоночника, периферической нервной системы, заболеваниях женских половых органов и др. (H. Baatz, 1978; B. Tschirdewahn, 1979; Д. Костодинов и др., 1982; Д. Кръстева, 1985; S. Michlovitz, 1996, и др.).

Грязелечение проводится в грязелечебницах (см. *Грязелечебница)* или грязелечебных отделениях. Различают общие и местные грязевые процедуры. При выборе методик грязелечения следует исходить из учета формы заболевания, локализации, фазы и стадии патологического процесса, наличия сопутствующих заболеваний, общей реактивности организма больного. Наибольшее распространение из грязелечебных процедур имеют грязевые ванны, грязевые аппликации, влагалищное и ректальное грязелечение и сочетанные грязелечебные процедуры.

Общие грязевые ванны могут проводиться из густой (консистенции густой сметаны) и разводной грязи. Первые нашли распространение в основном за рубежом, в СССР ими пользовались до 1930 г. Они являются нагрузочными, требуют большого количества грязи и плохо переносятся многими больными. Поэтому в настоящее время применяются грязеразводные ванны (так называемые грязевые болтушки), при которых грязь разводится водой, минеральной водой или рапой. Различают разводные ванны густые (лечебную грязь и воду берут в соотношении 2:1), средние или полугустые (лечебная грязь и вода - 1:1) и жидкие (лечебная грязь и вода - 1:2). При использовании для разведения минеральной воды учитывают минерализацию последней. В соответствии с этим показателем различают грязеразводные ванны слабые (минерализация до 15 г/л), средние (16-50 г/л) и крепкие (свыше 50 г/л). Грязевые ванны проводят при температуре 38-40 °C в течение 10-15 мин. Общие грязевые ванны применяют преимущественно при генерализованных формах поражения и сопутствующих функциональных нарушениях сердечно-сосудистой системы.

Значительно большее распространение имеет аппликационная методика грязелечения в виде общих и местных грязевых аппликаций. Для проведения грязевых аппликаций на процедурной кушетке раскладывают байковое или суконное одеяло, поверх него кладут клеенку или полиэтиленовую пленку, а на нее простыню из грубого холста. На простыню соответственно подлежащей воздействию части тела накладывают слой нагретой грязи толщиной 5-6 см для сапропелевых и иловых грязей и 6-8 см для торфяной. Больной ложится на грязевую лепешку, на него быстро накладывают грязь и укутывают. По окончании процедуры с больного снимают грязь, и он обмывается под теплым (36-37 °C) дождевым душем. После обмывания больной насухо вытирается и переходит в комнату отдыха, где должен полежать на кушетке 30-40 мин. При общих грязевых аппликациях грязью покрывают почти все тело, за исключением головы и передней поверхности грудной клетки. На лоб при этом кладут холодный компресс или пузырь со льдом. Эта методика грязелечения преимущественно используется у больных с распространенными формами заболевания при отсутствии расстройств со стороны сердечно-сосудистой системы. При местных грязевых аппликациях грязь накладывают на участок или часть тела: область живота, спину, суставы, конечности, воротниковую область и др. Место наложения грязевой аппликации определяется локализацией патологического процесса, степенью его активности. Часто используют комбинированные методики грязелечения, при которых грязь накладывают на область патологического очага или накожную проекцию органа и соответствующую рефлексогенную зону. К местным грязевым процедурам относятся и грязевые компрессы. Их применяют при заболеваниях суставов, преимущественно в подострой стадии. На плотно прилегающую к коже марлевую салфетку накладывают слой грязи толщиной 1-2 см и покрывают его клеенкой, затем ватником и укрепляют их бинтом или полотенцем. Такой компресс больной может держать 5-6 ч.

Выделяют несколько вариантов аппликационного грязелечения: интенсивное,

обычное и щадящее (митигированное). При интенсивном грязелечении процедуры с относительно высокой температурой (сапропелевые и иловые грязи - 42-46 °С, торфяные - 44-48 °С) назначают ежедневно или два-три дня подряд с последующим днем отдыха, продолжительность процедуры 15-20 мин, курс лечения - 14-16 процедур. Грязелечение по интенсивной методике показано для лечения остаточных явлений заболевания или в стадии стойкой ремиссии без признаков нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы. Большинству больных назначают грязелечение по стандартной (обычной) методике; температура сапропелевой и иловой грязи 40-42 °С, торфяной - 42-44 °С, длительность процедур 12-15 мин, через день, на курс - 10—12 процедур. При щадящем грязелечении процедуры назначают через день или реже, продолжительность процедуры 10-12 мин, температура грязи 38-40 °С (торфяной - 39-42 °С), на курс - 10-12 процедур. Такая методика находит применение для лечения заболеваний воспалительного характера с умеренной активностью процесса или при наличии сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний. При щадящей методике лечебную грязь часто накладывают на рефлексогенные зоны.

П о л о с т н о е г р я з е л е ч е н и е заключается во введении грязевых тампонов во влагалище или прямую кишку при лечении преимущественно заболеваний малого таза. Влагалищное грязелечение применяют при гинекологических заболеваниях на курортах и во внекурортной практике. Для него можно использовать различные сорта грязи, но предпочтение отдают более изученным иловым грязям. При проведении влагалищного грязелечения необходимо соблюдать ряд дополнительных условий: 1) тщательно очищать лечебную грязь от посторонних примесей путем протирания ее через металлическое сито или марлю; 2) пользоваться только свежей, не бывшей в употреблении лечебной грязью (не регенерированной); 3) проводить строжайший бактериологический контроль за потребляемой из водоема или находящейся в грязехранилище лечебной грязью. Для влагалищных тампонов лечебную грязь нагревают на водяной бане или с помощью электроподогрева до 45-50 °С. Чаще всего грязевой тампон во влагалище вводят по методике Беспаловой-Летовой, используя для этого тонкостенную резиновую трубку диаметром 3-4 см, длиной 25-30 см. Ее заполняют лечебной грязью (200-250 г) и закрывают с обеих сторон зажимами Моора. С этой же целью используют также полиэтиленовые ампулы в качестве оболочек для влагалищных тампонов. Применяют для введения грязи и металлические шприцы с набором наконечников различного диаметра. Температура влагалищных тампонов из иловой и сапропелевой грязи равна 42-46 °С, а торфяной - 44-48 °С. Процедуру желательно проводить на кушетке. Продолжительность воздействия - 30-40 мин. По окончании процедуры лечебную грязь удаляют из влагалища пальцами с последующим спринцеванием минеральной водой или каким-либо дезинфицирующим раствором при температуре 38-42 °С. Внутривлагалищное грязелечение проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий. На курс лечения назначают от 8-10 до 16-18 процедур. Лечение грязевыми тампонами нередко дополняют аппликациями лечебной грязи на область живота и таза. При одновременном назначении вагинального тампона и внеполостной аппликации лечебной грязи первой проводят влагалищную процедуру. Ректальное грязелечение применяют при хронических заболеваниях прямой кишки, хронических воспалительных процессах половых органов, при некоторых заболеваниях кишечника. Ректальный тампон вводят в прямую кишку при помощи шприца Я.О. Баржанского, тампонатора В.И. Здравомыслова или специального унифицированного шприца с ректальным наконечником. Введение грязи (200-350 г) осуществля-

ют в колено-локтевом положении больного, медленно, чтобы не вызвать позыва на дефекацию. Температура лечебной грязи 38-46 °С, чаще 42-44 °С. После введения грязевого тампона больного укладывают на живот и укрывают простыней и одеялом; через 10-20 мин больной поворачивается на левый бок. Перед введением грязевого тампона необходимо опорожнить мочевой пузырь и очистить кишечник. Грязевой тампон находится в прямой кишке до появления позыва на дефекацию (в среднем от 30-60 мин до 2 ч). Процедуры проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий. На курс лечения - 10-15 процедур. При назначении ректального тампона вместе с внеполостной аппликацией грязи вначале проводят внутриполостную процедуру.

Наряду с цельной грязью для грязелечения широко используют грязевой раствор. Его получают путем отжима, фильтрации, центрифугирования грязи. Грязевой раствор используется для компрессов, орошений, полосканий, а также в методиках электрофореза (см.). В медицине все большее применение находят и фармакопейные препараты, получаемые из лечебных грязей (см. *Грязи лечебные).*

Кроме простых методик грязелечения применяют и сочетанные грязелечебные процедуры, при которых одновременно воздействуют лечебной грязью и другими физическими факторами. Наиболее известными и эффективными считаются гальваногрязелечение (см.), электрофорез грязевого раствора (см.) и грязевых препаратов (см.), грязьиндуктотермия (см.) и пелофонотерапия (см.). Грязелечение широко комбинируют со многими другими физическими методами лечения. При грязелечении часто дополнительно назначают минеральные ванны (по методике чередования) или один из методов аппаратной физиотерапии (ультразвук, импульсные токи, высокочастотная электротерапия и др.). Грязелечение можно комбинировать с лечебной физкультурой, массажем, механотерапией, медикаментозным лечением. С грязелечением в один день не назначают другие теплолечебные процедуры, УФ-облучение в эритемных дозировках, холодные и прохладные души, морские купания и аэрогелиотерапию при пониженных температурах воздуха. Повторный курс грязелечения назначают не раньше чем через 6 месяцев.

Грязелечение у детей проводится по тем же общим принципам, что и у взрослых, однако применяют его по более щадящим методикам с учетом возрастных особенностей организма ребенка. Детям до 2 лет пелоидотерапия противопоказана, а общее грязелечение назначают с 14-16 лет. Рекомендуемые параметры грязелечения у детей различного возраста приведены в таблице. Детям астенизированным, ослабленным, а также при психомоторном возбуждении экспозицию процедур уменьшают на 2-3 мин, а температуру грязи снижают на 1-2 °С (по сравнению с указанными в таблице параметрами), удлиняют интервал между процедурами. В детском возрасте предпочтение отдают адаптационной методике грязелечения, при которой дозировка увеличивается постепенно. Отдых после процедуры рекомендуется удлинять до 30-60 мин, а в осенне-зимний период года ребенка не следует выпускать из помещения раньше чем через 2 ч после процедуры. Температура воздуха в помещении, в котором проводится грязелечение детям, должна быть не ниже 20-22 °С.

Таблица

Дозировка грязелечения у детей

Возраст, лет	Продолжительность процедур, мин	Температура грязи, °С	Количество процедур на курс
2-3	7-10	38-40	8-10
3-7	12-15	39-41	10-12
7-14	12-15	40-42	10-12
Старше 14	15-20	40-42	12-14

Показания. Грязелечение применяется весьма широко, особенно при заболеваниях воспалительного и дистрофического характера. Наиболее часто оно используется при следующих заболеваниях: заболевания опорно-двигательного характера [артриты и полиартриты травматического, инфекционного и дистрофического характера в хронической стадии и стадии затухающего обострения; ревматоидный полиартрит, ревматизм (суставная форма) в неактивной стадии; болезни позвоночника и суставов (остеохондроз, остеохондропатия, спондилоартроз и спондилоартрит в хронической стадии, болезнь Бехтерева при минимальной степени активности); болезни и травматические повреждения костей, мышц и сухожилий (переломы с замедленной консолидацией, остит и периостит, миозит, фибромиозит, бурсит, тендовагинит, контрактуры различного происхождения, остеомиелит без признаков активности воспалительного процесса), трофические язвы и длительно незаживающие раны], болезни и последствия травм ЦНС [инфекционно-токсические заболевания ЦНС (менингоэнцефалит, арахноидит, энцефалит, энцефаломиелит, токсические энцефалопатии, менингомиелорадикулит, миелит); спинная сухотка без выраженной атаксии и кахексии; последствия ранений и других травм спинного мозга, его оболочек и конского хвоста; последствия кровоизлияний в спинной мозг не ранее чем через 2 месяца после травмы; последствия травм головного мозга при отсутствии эпилептических припадков и психических расстройств], болезни и последствия травм периферической нервной системы (остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями; состояние после операций на межпозвоночных дисках; полирадикулоневрит, полиневрит, плексит, нейропатии, вегетативный полиневрит, солярит, ганглионит, трунцит, вибрационная болезнь; последствия ранений и других травм периферических отделов нервной системы, в т.ч. с нерезко выраженным синдромом каузалгии и фантомными болями), болезни женских половых органов (воспалительные заболевания матки и ее придатков; эрозия шейки матки; бесплодие на почве воспалительных процессов; нерезко выраженная функциональная недостаточность яичников), болезни мужских половых органов (хронический простатит, эпидидимит, орхит), болезни органов пищеварения [язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки вне периода обострения, перигастрит, перидуоденит, хронический гастрит, колит, гепатит, холецистит, холангит (некалькулезный)], хронические неспецифические бронхолегочные заболевания (бронхит, пневмония, бронхиальная астма с легким и среднетяжелым течением, бронхоэктатическая болезнь без явлений кровохарканья и при отсутствии большого количества гнойной мокроты), болезни уха, горла, носа (хронические атрофические и субтрофические процессы в носоглотке; хронические воспалительные заболевания придаточных пазух носа; хронический тонзиллит в стадии компенсации, хронические воспалительные заболевания уха), болезни кожи (хроническая экзема, нейродермит и псориаз вне стадии обострения; ограниченный чешуйчатый лишай; склеродермия; остаточные явления после ожогов и отморожений; рубцовые изменения кожи), хирургические заболевания (раны и трофические язвы, облитерирующие заболевания периферических артерий в начальных стадиях; в реабилитации больных после перенесенных операций).

Основные противопоказания для грязелечения: острые воспалительные процессы; доброкачественные и злокачественные опухоли; заболевания крови и кроветворных органов; кровотечение и наклонность к нему; туберкулез всех органов; тяжело протекающие заболевания сердечно-сосудистой и эндокринной систем; инфекционные заболевания; резко выраженное истощение организма; заболевания почек и мочевыводящих путей; беременность; психичес-

кие заболевания; тяжелые формы неврозов, генуинная эпилепсия; цирроз печени; все формы желтух в острой стадии; полиартрит с прогрессирующим течением, с тяжелыми деформациями и анкилозами; лихорадочное состояние любого происхождения; наследственно-дегенеративные заболевания нервной системы с прогрессирующим течением.

ГРЯЗЕХРАНИЛИЩЕ - помещение для хранения свежей и регенерации бывшей в употреблении лечебной грязи. Оно должно быть расположено по соседству с грязелечебницей (см.) или грязевым отделением с таким расчетом, чтобы доставка грязей для лечебного использования не была затруднена. Помещение грязехранилища должно иметь площадь из расчета 12 $м^2$ на 1 кушетку, быть светлым, иметь естественное освещение и температуру в пределах 10-15 °С. Грязехранилище оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей +2-10-кратный обмен воздуха в час. Отсутствие света и плохая вентиляция неблагоприятно сказываются на процессах регенерации лечебных грязей, а замерзание грязи ухудшает ее коллоидальные свойства и приводит к угнетению грязевой микрофлоры. Грязехранилище должно обеспечить бесперебойную работу грязелечебницы в течение 6-12 месяцев (в зависимости от типа грязи, сроков ее регенерации и микроклиматических условий). Следует учитывать, что запасы грязи должны пополняться в разгаре лета или осенью, т.к. этот период характеризуется наибольшей активностью биологических и физико-химических процессов в грязи.

Лечебную грязь хранят в специальных бетонных бассейнах - заготовительных и регенерационных. Минеральные иловые грязи, помещенные в такие бассейны, заливают 5%-ным раствором натрия хлорида, покрывающим грязь на 15-20 см. Сапропелевые грязи можно заливать пресной водой. Для облегчения регенерации лечебной грязи (см. *Регенерация грязи)* и более удобной ее выемки (особенно при ручном способе) бассейны для хранения и регенерации иловой грязи следует делать глубиной не более 1,5 м и закладывать в них лечебную грязь на высоту не более 1,2 м. Сапропелевые грязи в целях уплотнения, а также торфяные грязи могут храниться и в более глубоких бассейнах - 2,5-3 м. Вместимость каждого бассейна не должна превышать 10-14-дневного расхода лечебной грязи. Бассейны для хранения и регенерации грязи желательно оборудовать устройствами, обеспечивающими механизацию взятия из бассейнов грязи и транспортировки ее к месту использования.

Количество и вместимость регенерационных бассейнов во многом определяются сроками регенерации лечебных грязей, которые зависят от физико-химических свойств и биологического состава грязи, в связи с чем они не одинаковы для разных типов грязей и грязевых месторождений. Регенерация грязи проводится под 20-25-сантиметровым слоем рапы или близкого ей по составу солевого раствора при 15-20 °С. Регенерационные бассейны могут располагаться не только в грязехранилище, но и под открытым небом на специальных участках территории грязелечебницы. Иногда использованную грязь возвращают на регенерацию в грязевое месторождение на специально отведенные участки.

Для оптимального ведения грязевого хозяйства (см.) и проведения научно обоснованного грязеоборота в грязелечебнице необходимо иметь 2 бассейна для свежей грязи и 8 регенерационных бассейнов (Д.Н. Вайсфельд, Т.Д. Голуб, 1980).

ГРЯЗИ ЛЕЧЕБНЫЕ, или пелоиды (от греч. *pelos* - глина, ил, грязь), - природная тонкодисперсная пластичная масса, образовавшаяся под влиянием геохимических, климатических, биологических и других естественных процессов и применяемая в нагретом состоянии с лечебными целями. Местом их образования являются различные водоемы (море, заливы, озера, пруды и др.), болота, а также участки земной поверхности, в кото-

рых в результате ряда геологических процессов возникают зоны разрушения, измельчения, разжижения горных пород и вынос их на поверхность. Материалом для образования лечебных грязей служат минеральные частицы, органические вещества, состоящие из отмерших растительных и животных организмов, разлагаемых и перерабатываемых микроорганизмами, коллоидные частицы органического и неорганического состава, вода.

Типы лечебных грязей. Лечебные грязи по своему происхождению, определяющему их свойства и особенности состава, подразделяются на шесть основных генетических групп: торфяные грязи, сапропели, сульфидные иловые грязи, глинистые илы, сопочные и гидротермальные грязи. Сульфидные грязи, в свою очередь, разделяются на четыре основных типа: материковые, приморские, морские и озерно-ключевые.

На территории бывшего СССР известно и в различной степени изучено около 500 месторождений пелоидов, что отражено в «Каталоге грязевых месторождений СССР» (1970). На курортах, в грязелечебницах и во внекурортных условиях сегодня в странах бывшего СССР используется около 140 месторождений. Для грязелечения в основном применяются иловые сульфидные грязи (см.), сапропели (см.) и торфяные грязи (см.).

Структура и состав лечебных грязей. По структуре лечебные грязи представляют собой сложную гетерогенную физико-химическую систему, состоящую из трех взаимосвязанных частей: грязевой раствор, скелет (остов) грязи и коллоидный комплекс. Грязевой раствор состоит из воды и растворенных в ней солей, органических веществ и газов. Он является производным воды или рапы, покрывающих грязевые отложения. Грязевой раствор пропитывает всю массу грязи и характеризуется различной минерализацией, ионным и газовым составом, величиной pH. Общее содержание воды в грязях, или влажность грязей, в различных их типах может изменяться от 25 до 97 %. Минерализация грязевого раствора в грязях различных типов также колеблется в широких пределах: от 0,01 г/л в торфах и сапропелях до 350 г/л в иловых сульфидных грязях. Чем больше содержание солей в грязях, тем меньше в них воды. Это соотношение имеет важное бальнеологическое значение и должно учитываться при выборе методики грязелечения. Ионный состав грязевого раствора может быть весьма разнообразным. Основная масса ионов грязевого раствора представлена ионами натрия, магния, кальция, хлора, сульфата и гидрокарбоната. Газы в грязях содержатся в основном в растворенном состоянии. Источником их образования являются преимущественно биохимические процессы, в результате которых в грязевом растворе накапливаются сероводород, углекислый газ, азот, водород и метан. Реакция грязевого раствора зависит от химического состава и направленности протекающих в грязях биологических процессов. Различают ультракислые грязи (pH < 2,5), кислые (pH 2,6-5,0), слабокислые (pH 5,1-7,0), слабощелочные (pH 7,1-9,0) и щелочные (pH > 9,0). Химическую структуру грязевого раствора выражают формулой так же, как и минеральных вод (см.). Химический состав грязевого раствора существенно различен у разных типов пелоидов и во многом определяет особенности их действия на организм при грязелечении.

Грубодисперсная часть лечебной грязи (остов или скелет) - твердая основа грязевой массы, которая включает силикатные частицы (гипс), карбонаты и фосфаты кальция, другие соли, а также грубые органические остатки. Выделяют грязи грубого состава, в которых более 50 % скелета составляют частицы крупнее 0,01 мм, и грязи тонкого состава, в которых преобладают частицы мельче 0,01 мм. Чем больше мелких частиц в грязи, тем выше ее качество. При оценке пригодности грязи для лечебных целей имеет значение присутствие в ней (засорен-

ность) частиц диаметром больше 0,25 мм. Засоренность может быть обусловлена содержанием грубых силикатных частиц, ракушек, кристаллов солей, а также крупных растительных остатков. Частиц диаметром более 0,25 мм в полноценной лечебной грязи не должно быть больше 2-3 % (в пересчете на сухое вещество грязи).

Коллоидный комплекс (тонкодисперсная часть грязи) представлен различными минеральными частицами размером менее 0,001 мм, органическими веществами, сложными неорганическими ферро- и алюмосилакатными и органоминеральными соединениями (сернистое железо, гидросульфид железа, кремниевая кислота, гидраты окиси алюминия, железа и марганца, сера и др.). Сернистые соединения железа окрашивают грязь в черный и темно-серый цвет. Содержание коллоидов в разных типах лечебных грязей различно: в иловых грязях - 4-20 %, в торфяных и сапропелевых - до 80 %. Заряд коллоидных частиц во многом влияет на адсорбционную способность грязей, определяющую возможность удаления при грязелечении с поверхности кожи или слизистых оболочек патогенных микроорганизмов.

Для целей грязелечения важное значение имеют содержащиеся в грязи органические вещества. В торфяных грязях содержание органического вещества составляет 20-95 % (в пересчете на сухое вещество), в сапропелях -15-95 %, в иловых сульфидных грязях - 1-5 %. Органические вещества являются энергетическим материалом для биологических процессов, развивающихся в грязевых отложениях. В торфяных и сапропелевых грязях органические вещества составляют основную часть остова, благодаря чему эти грязи имеют более высокую теплоемкость, чем сульфидные иловые грязи, и обладают лучшими тепловыми свойствами, повышающими в ряде случаев их терапевтическую эффективность и переносимость больными, даже при назначении грязевых аппликаций более высокой температуры. К биогенным элементам лечебных грязей относятся соединения азота, углерода, железа, фосфора, кремния, серы и др. Среди них особенно большую роль в лечебном действии грязей играют сульфиды, которые содержатся в виде H_2S и HS^- в грязевом растворе и в виде сернистых соединений железа в коллоидном комплексе грязей. Большое количество микроорганизмов, развивающихся в пелоидах, главным образом в поверхностном слое грязевых отложений, способствует образованию в них различных биологических соединений, в т.ч. и обладающих бактерицидным действием. Бактерицидные свойства лечебных грязей обусловлены не только наличием в них антибактериальных веществ, но и прямым действием на патогенную микрофлору микробов - антагонистов, находящихся в грязи. Благодаря процессам самоочищения от патогенных микроорганизмов лечебные грязи не нуждаются в стерилизации. Биохимические процессы в лечебных грязях, способствующие их самоочищению, определяют еще одно важное их свойство - способность некоторых типов грязей к восстановлению своих свойств, т.е. к регенерации (см. *Регенерация грязи).*

Ф и з и ч е с к и е и ф и з и к о - х и м и ч е с к и е с в о й с т в а. Несмотря на то что отдельные типы грязей значительно отличаются друг от друга, они обладают рядом общих свойств. Все лечебные грязи представляют собой однородную пластическую массу, характеризующуюся определенными теплофизическими и другими физико-химическими свойствами. Основными физико-химическими свойствами грязи, определяющими ее бальнеологическое значение, являются тепловые. В частности, чем выше теплоемкость, больше теплоудерживающая способность и меньше теплопроводность, тем тепловые свойства грязи активнее.

У д е л ь н а я т е п л о е м к о с т ь определяется количеством тепла в килоджоулях, необходимым для нагревания 1 кг грязи на 1 К.

Для торфов и сапропелей она равна соответственно 3,34 и 3,05-3,93 КДж (кг • °С), а для иловых грязей - 2,10-3,34.

Теплопроводность грязи определяется количеством тепла, проходящим через сечения в 1 м^2 при длине 1 м с разностью температур на его концах в 1 кельвин. Наиболее высокая теплопроводность характерна для иловых грязей - она равна 0,88 Вт/(м^2 • К). Для торфа и сапропелей она значительно меньше - 0,46-0,47 Вт/(м^2 • К) соответственно.

Теплоудерживающая способность - это время в секундах, за которое 1 кг грязи при данной теплоемкости и теплопроводности изменяет свою температуру на 1 кельвин. Теплоудерживающая способность характеризует скорость охлаждения грязи. Она наиболее высока для торфов и сапропелей - 850 с. Для иловых грязей она в среднем составляет всего 450 с. Теплоудерживающую способность принято считать наиболее важной характеристикой для грязелечения. Нагретая грязь благодаря низкой теплопроводности и высокой теплоудерживающей способности медленно передает тепло тканям организма и сравнительно долго сохраняет необходимую для лечебного воздействия температуру.

Пластичность грязей - способность под влиянием внешнего механического воздействия деформироваться без нарушения структуры грязи и сохранять полученную форму после прекращения воздействия. Величину давления (в дин/см^2), при которой начинается течение грязи, в бальнеологии принято называть предельным сопротивлением сдвигу. Консистенция грязи, наиболее подходящая для проведения грязелечебных процедур, соответствует величине сопротивления сдвигу в пределах 1500-2500 дин/см^2. Торфяные грязи обладают меньшей пластичностью, чем иловые. Чем больше диапазон содержания воды, в пределах которого грязь сохраняет определенную консистенцию, тем лучше ее пластичные свойства, тем плотнее она прилегает к поверхности тела. Для пелоидов, содержащих меньше влаги и потому более плотных (сопротивление сдвигу более 6000-8000 дин/см^2), перед употреблением необходимо разжижение (разбавление водой). Это относится, например, к торфам. Напротив, при большом содержании воды и сопротивлении сдвигу менее 1000 дин/см^2, что характерно, например, для сапропелевых грязей, необходимо предварительное обезвоживание. Их уплотняют, отстаивая в специальных бассейнах или емкостях. Необходимость в той или иной специальной подготовке грязей перед использованием определяется контрольными анализами влажности и величины сопротивления сдвигу.

Вязкость грязи является показателем прочности ее коллоидальной структуры; при ее недостаточности грязь плохо удерживается на теле больного, «сползает» с него.

Грязи, применяемые с лечебно-профилактическими целями, должны отвечать определенным требованиям. Оценка качества грязей и пригодности их для лечебных процедур дается на основании характеристики состава и свойств (влажность, засоренность, минерализация, пластичность, содержание органических веществ и др.), а также их санитарного состояния. Наиболее часто используемые для характеристики грязей показатели и их оценочные критерии приведены в таблице.

В основе действия лечебных грязей на организм лежит тесно взаимосвязанное влияние температурного, механического и химического факторов. Выраженность этого влияния зависит не только от исходного состояния организма больного, но и от физико-химических свойств различного типа грязей. Тепловое воздействие лечебных грязей определяется общими для всех видов грязей теплофизическими свойствами - высокой теплоемкостью и теплоудерживающей способностью, малой теплопроводностью. Вследствие различия этих показателей у разных типов грязей процедуры из иловой

Таблица

Основные показатели и нормы оценки лечебных грязей (по Л.С. Михеевой, 1978)

Показатель	Лечебная грязь		
	торфяная	сапропелевая	иловая сульфидная
Физико-химические			
Влажность, %	60	40-85	40-70
Объемная масса, кг/м^3	1000-1300	1000-1200	1200-1600
Сопротивление сдвигу, Н/м^2	150-200	120-150	150-250
Засоренность частицами крупнее 0,25 мм, % (в расчете на сухое в-во)	До 2	До 2	До 3
Содержание сульфидов в нативиой грязи, %	0-0,50	0-0,15	0,05-0,50 и более
Содержание органических в-в, % (в расчете на сухое в-во)	50	10	0,5-10,0
Минерализация грязевого р-ра, г/л	Обычно 2	Обычно ОД	От 2 до 350
Степень разложения, %	40	-	-
Санитарно-бактериологические			
Коли-титр	10 и более	1 и более	10 и более
Титр перфрингенс	0,1 и более	0,1 и более	0,1 и более
Общее количество бактерий	Менее 500 000	Менее 500 000	Менее 500 000

грязи являются более нагрузочными, чем процедуры из торфяной или сапропелевой.

Под влиянием теплового фактора в области воздействия наблюдается соответствующее силе температурного раздражения расширение сосудов, ускорение кровотока в них, повышение температуры в подлежащих тканях и обусловленное этим ускорение обменных процессов, изменение диффузии и проницаемости. Эти местные сдвиги сказываются на гемодинамике организма, сердечно-сосудистой деятельности в целом.

Механический фактор проявляет свое действие преимущественно при проведении общих грязелечебных процедур. Вызываемое грязью нерезко выраженное сдавление подлежащих тканей способствует распространению тепла в тканях на большую глубину, влияет на венозный отток и лимфоток.

Химический фактор определяется воздействием на кожу и другие органы и ткани содержащихся в грязях органических и неорганических соединений, биологически активных веществ, микроэлементов, антибиотических веществ, газов и др. Важная роль в физиологическом действии грязи принадлежит гормоноподобным соединениям типа фолликулина и других эстрогенных веществ. Среди органических фракций лечебных грязей обнаружены соединения типа антиокислителей, способные стабилизировать и регулировать ферментативные процессы в тканях. С их влиянием связывают наблюдающееся при грязелечении повышение активности каталазы, оксидазы, холинэстеразы и других ферментов, в результате чего ускоряются окислительно-восстановительные процессы, улучшается газообмен, тканевое дыхание. С антиокислительным эффектом связывают благоприятное влияние грязей на процессы регенерации тканей, а также уменьшение токсического влияния на организм продуктов свободнорадикального окисления. Они вместе с анитибиотическими веществами губительно действуют на некоторые микроорганизмы, стимулируют бактерицид-

ную функцию кожи, влияют на иммунобиологическую активность, функции соединительной ткани.

Кроме того все три фактора действуют раздражающе на многочисленные термо-, осмо- и механорецепторы кожи, оказывая рефлекторно-гуморальное влияние на функциональное состояние ЦНС, эндокринной системы и других органов и систем. При адекватных воздействиях лечебные грязи оказывают преимущественно нормализующе-стимулирующее воздействие. В условиях больного организма они носят саногенетический характер и определяют многочисленные терапевтические эффекты грязелечения (см.).

Реакции организма, вызванные применением лечебной грязи, продолжаются и после окончания грязевой процедуры. Это так называемая фаза последействия. Повторное (курсовое) применение грязей укрепляет и мобилизует адаптационные и компенсаторные процессы в организме. Проявление реакций организма тесно связано не только с температурой и физико-химическими свойствами грязей, но также с площадью и местом воздействия, реактивностью организма, характером патологического процесса и т.д.

ГРЯЗИ СОПОЧНЫЕ - полужидкие глинистые образования неоднородного механического состава, возникающие в результате разрушения горных пород, выбрасываемых в газонефтеносных областях по тектоническим трещинам в земной коре газами и напорными водами. Их еще называют «сальзами». Они являются продуктом деятельности так называемых грязевых вулканов, сопок и других образований, которые размещаются в молодых складчатых областях, сложенных глинистыми толщами. Имеют серый цвет. Влажность их составляет 40-60 %, минерализация грязевого раствора от 2 до 300 г/л, содержание сульфидов до 0,15 %. В сопочных грязях мало органических веществ и повышенное содержание некоторых химических элементов (брома, бора, йода и др.). Грязевые вулканы расположены главным образом в южных и восточном районах бывшего СССР - на Керченском и Таманском полуостровах, в Закавказье, на о. Сахалин. В лечебных целях используются мало из-за засоренности обломочным материалом. Единственным известным курортом, где сопочная грязь применяется для грязелечения, является Ахтала (Ахтальские сопки, Грузия).

ГРЯЗЬИНДУКТОТЕРМИЯ (пелоиндуктотермия) - сочетанная электрогрязевая процедура, при которой на организм воздействуют лечебной грязью и переменным магнитным полем высокой частоты, или индуктотермией (см.). Экспериментально установлено, что переменное магнитное поле высокой частоты проходит через грязь и воздействует на ткани организма. Индуктотермия потенцирует действие лечебной грязи, особенно ее противовоспалительное, трофическое, рассасывающее и дефиброзирующее действие, а также способствует проникновению некоторых химических ингредиентов грязи через кожу в организм, что и обусловливает целесообразность одновременного использования этих лечебных физических факторов. Кроме того индуктотермия содействует дополнительному нагреву грязи и более длительному поддержанию грязевой аппликации в нагретом состоянии.

Грязьиндуктотермию проводят следующим образом. На нужную область помещают грязевую аппликацию (или мешочек с грязью) температурой 39-42 °С. Ее покрывают клеенкой и полотенцем (или простыней). Над аппликацией устанавливают индуктор-кабель или индуктор-диск (в зависимости от конфигурации участка воздействия), подсоединенные к аппарату для индуктотермии. Воздействие индуктотермией осуществляют в слаботепловой дозировке, продолжительность процедуры 10-30 мин. Курс лечения состоит из 8-12 процедур, обычно проводимых через день. Процедура хорошо переносится больными.

Грязьиндуктотермию назначают на курортах и во внекурортных условиях при лечении хронических заболеваний и травм пери-

ферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата, хронических воспалительных заболеваний половых органов и органов дыхания. Противопоказания такие же, как для грязелечения и индуктотермии.

ГРЯЗЬ ИСКУССТВЕННАЯ - искусственно получаемая по специально разработанным методикам лечебная грязь, близкая по свойствам к естественным грязям. Представляет собой пластичную массу, приготовленную из минеральных и органических веществ, солей и воды и подвергнутую действию соответствующих микроорганизмов. Они вносятся в виде чистой культуры (микробной «закваски») или путем добавления естественной грязи. Основным субстратом для образования грязей обычно служит глина. В качестве источника солей можно использовать минеральную воду. Некоторые рецепты предусматривают добавление до 5 % высушенной измельченной травы или водорослей. Длительность грязеобразования в значительной мере определяется температурными условиями и может быть от нескольких недель до нескольких месяцев. По своему составу и свойствам получаемая при этом грязь близка к естественным грязям. По лечебному действию искусственные грязи являются достаточно полноценным аналогом натуральных. Однако используются они редко, главным образом в условиях, когда отсутствуют поблизости полноценные грязевые месторождения.

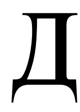
ГУМИЗОЛЬ *(Humisolum)* - 0,01%-ный раствор фракций гуминовых кислот хаапсалуской морской лечебной грязи в изотоническом растворе натрия хлорида. Прозрачная или слегка опалесцирующая с едва заметной взвесью жидкость с желтоватым оттенком, без запаха. Солоноватого вкуса, нейтральной реакции. Обладает свойствами биогенных стимуляторов. Терапевтический эффект близок к эффекту, получаемому при применении лечебной грязи.

Применяют гумизоль внутримышечно или используют для электрофореза. Внутримышечно вводят, начиная с 1 мл ежедневно в первые 2-3 дня, а при хорошей переносимости продолжают введение по 2 мл 1 раз в день в течение 20-30 дней. Курс можно повторить через 3-6 месяцев. Электрофорезом пользуются при выраженных местных признаках заболевания или при плохой переносимости препарата, вводимого внутримышечно. При электрофорезе препарат вводят с обоих полюсов. На процедуру расходуют от 4 до 20 мл гумизоля. Плотность тока 0,05-0,08 мА/см^2. Продолжительность первых процедур 10 мин, а затем 20-30 мин, процедуры проводятся ежедневно или через день, на курс лечения - от 8 до 20 процедур.

Показан при хронических и подострых радикулитах, плекситах, невралгии, ревматоидном артрите в неактивной форме, инфекционных неспецифических полиартритах, артрозах, хронических заболеваниях среднего уха и придаточных пазух носа, хронических фарингитах, ринитах и других заболеваниях, вибрационной болезни.

Противопоказан при острых лихорадочных заболеваниях, декомпенсированных пороках сердца, выраженной ишемической болезни сердца, тяжелых формах атеросклероза, активном туберкулезе, тяжелых заболеваниях печени и почек, опухолях, тяжелых формах тиреотоксикоза, психозах.

Выпускается препарат в ампулах по 2 и 10 мл, хранят его в защищенном от света месте.



ДАВЛЕНИЕ АТМОСФЕРНОЕ - сила (F), с которой столб воздуха давит на единицу площади (A) земной поверхности. $P = F/A$. В системе СИ единицей его измерения слу-

жит паскаль (Па). Размерность давления 1 Па = Н/м^2. Пользуются иногда и другими единицами, чаще всего следующими: бар, мм рт. ст., атмосфера физическая (атм) или техническая (ат). Соотношение между этими единицами выглядит так:

1 ат = 0,980665 бар = 98,0665 кПа,
1 бар = 10^5 Па = 100 кПа,
1 мм рт. ст. = 1,333224 мбар = 133,3224 Па,
1 атм = 1,01325 бар = 101,325 кПа.

Нормальное атмосферное давление у поверхности Земли при температуре 0 °С на широте 45° равно 101333 Па (1013,3 мбар). Оно непостоянно и подвержено значительным колебаниям. На его величину влияют место измерения, температура воздуха и погода. Давление воздуха измеряют с помощью барометров: барометра-анероида и ртутного барометра. При подъеме на высоту атмосферное давление уменьшается, при спуске в глубь поверхности Земли повышается. Перепады атмосферного давления можно создавать искусственно в барокамерах, нагнетая и откачивая из них воздух. В связи с тем, что величина атмосферного давления активно влияет на различные функции и состояние организма, его искусственное изменение с помощью барокамер используется с лечебными целями (см. *Баротерапия)*. В медицине применяют как повышенное (гипербария), так и пониженное (гипобария) давление.

ДАРСОНВАЛИЗАЦИЯ МЕСТНАЯ электротерапевтический метод, основанный на применении с лечебно-профилактическими целями воздействия на отдельные участки тела больного высокочастотным переменным импульсным током высокого напряжения и малой силы. Предложен в 1891 г. французским физиком и физиологом Жаком Арсеном Д'Арсонвалем (1851-1940; см.). При местной дарсонвализации на нужную область тела воздействуют импульсным быстро затухающим током высокой частоты (от 50 до НО кГц) с помощью специальных вакуумных электродов различной формы. В большинстве отечественных аппаратов основным действующим фактором является переменный синусоидальный ток колоколообразной формы (рис. 1), высокой частоты (110 кГц), высокого напряжения (до 20 кВ) и малой силы (до 0,02 мА). Длительность модулированных импульсов обычно составляет 100 мкс, а частота их следования - 50 Гц (или 100 Гц). При проведении процедур между электродом и кожей образуется электрический разряд, который в зависимости от методики и дозиметрических параметров воздействия может быть различной интенсивности

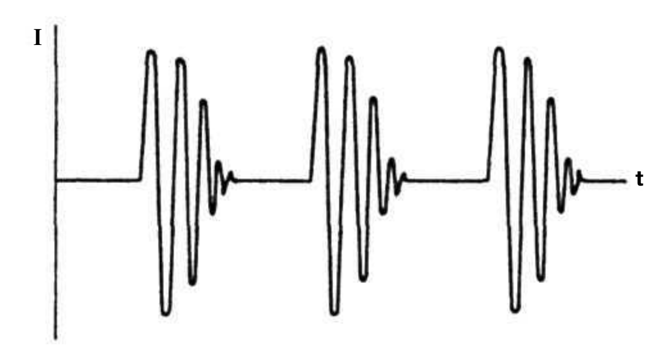


Рис. 1. Токи, используемые для местной дарсонвализации

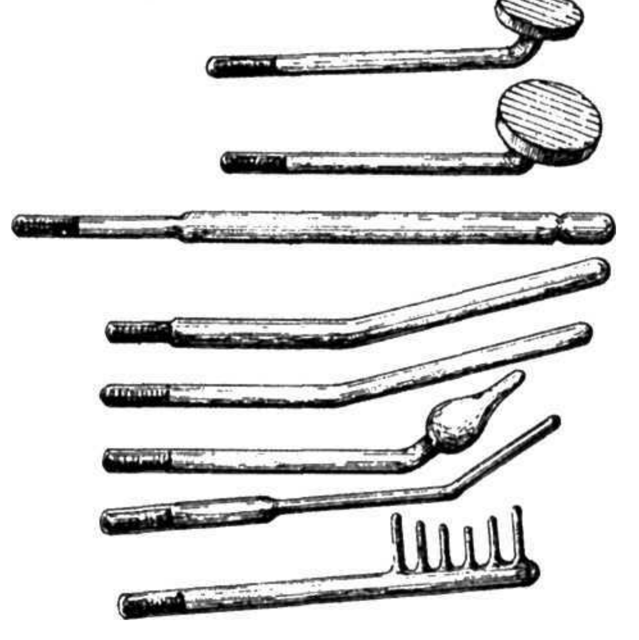


Рис. 2. Электроды, используемые для местной дарсонвализации

и оказывать разнообразное влияние на организм. Высокочастотный электрический разряд можно варьировать от «тихого», почти не вызывающего особых ощущений, до искрового, оказывающего раздражающее и даже прижигающее действие. Во время проведения дарсонвализации образуется озон и окислы азота, которые также имеют определенное значение в механизме действия метода. Тепловой эффект при местной дарсонвализации почти отсутствует. Ощущение легкого тепла наблюдают лишь при внутриполостных процедурах. Следовательно, действующими факторами при местной дарсонвализации являются импульсный высокочастотный ток, электрический разряд и образующиеся химические соединения (озон, окислы азота).

Самыми распространенными аппаратами для местной дарсонвализации являются аппараты «Искра-1» и «Искра-2». Каждый из аппаратов представляет собой генератор высокочастотных импульсно-модулированных колебаний, близких по форме к колоколообразным; по защите от поражения электрическим током относятся к классу 0I. Аппарат снабжен набором вакуумных стеклянных электродов: два грибовидных, ректальный, ра вагинальных, гребешковый, ушной и десневой. Они представляют собой стеклянные баллоны различной формы (рис. 2), заполненные разреженным воздухом (6,6-13,5 Па). При подаче высокого напряжения электроды светятся лилово-голубоватым светом.

При эксплуатации стеклянных вакуумных электродов необходимо с о б л ю д а т ь следующие п р а в и л а: 1) стеклянные электроды не рекомендуется кипятить, т.к. это приводит к выходу их из строя; 2) после процедуры электроды для наружных воздействий промывают теплой водой, а полостные - тщательно моют теплой водой с мылом, а затем обрабатывают спиртом и хранят в дезинфицирующем растворе; 3) при хранении электродов в жидкости в нее погружают только стеклянную часть и избегают погружения металлической (контактной) части; 4) воздействие осуществляют тщательно просушенным электродом.

Для местной дарсонвализации также используют аппарат «Импульс-1», относящийся по электробезопасности к классу II, рабочая частота которого 50-60 кГц, частота следования модулированных импульсов - 50 Гц. Аппарат комплектуется 6 вакуумными стеклянными электродами. В Беларуси выпускается портативный аппарат для местной дарсонвализации АМД «Блик». Частота высокочастотных колебаний заполнения импульса равна 70±40 кГц, частота следования колебаний - 20±8 Гц. Аппарат весит не более 950 г и питается от двух элементов типа 373 с суммарным напряжением 3,0±0,1 В. Известен и аппарат для местной дарсонвализации «Корона». Его основные технические характеристики: несущая частота - 100 кГц, модулирующая частота - 20 Гц, длительность импульса - 80 мкс, масса - 0,5 кг.

Ф и з и о л о г и ч е с к о е и л е ч е б н о е д е й с т в и е. Местная дарсонвализация оказывает избирательное влияние на вегетативную нервную систему, а типичной реакцией организма является вегетососудистая реакция. Она заключается в усилении местного кровообращения, расширении артериол и капилляров кожи и подлежащих тканей в области воздействия, улучшении микроциркуляции. Развивается гиперемия кожных покровов, происходит небольшое снижение артериального давления; параллельно повышается тонус венозных сосудов, уменьшается венозный стаз. Местная дарсонвализация улучшает функциональное состояние кожи, повышает ее эластичность и тургор, стимулирует митозы в эпителии, предупреждает развитие морщин и выпадение волос, что объясняет использование метода в косметологии. Местная дарсонвализация обладает болеутоляющим действием, обусловленным как снижением возбудимости нервных элементов, так и устранением их ишемии. Наибольшее обезболивающее действие отмечается в тех случаях, когда болезненные явле-

ния обусловлены раздражением вегетативных нервных волокон, наличием сосудистых спазмов, спазмов гладкой мускулатуры или трофическими расстройствами. Местная дарсонвализация оказывает противозудный эффект. Метод проявляет трофико-регенераторное действие. Оно вызвано улучшением кровообращения и микроциркуляции, повышением сосудистой проницаемости, которые сопровождаются ускоренным поступлением кислорода и других метаболитов в клетку, стимулирующим клеточный обмен и восстановительные процессы в тканях. Дарсонвализации присуще антиспастическое действие, проявляющееся в прекращении спазма сосудов и сфинктеров. Она вызывает противовоспалительный эффект, обусловленный влиянием на капиллярное кровообращение, элементы ретикулоэндотелиальной системы и фагоцитоз, а также прямым бактерицидным действием. Дарсонвализация повышает работоспособность мышц, стимулирует образование костной мозоли. Улучшая регионарное кровообращение и микроциркуляцию, она повышает остроту зрения и слух, снимает кардиоспазм.

Таким образом, основными лечебными эффектами местной дарсонвализации принято считать: местный анальгетический, вазоактивный, местный трофический, местный противовоспалительный, противозудный, бактерицидный. Метод весьма близок по лечебному действию к ультратонотерапии, но обладает более выраженным антиспастическим и обезболивающим действием.

Техника и методика проведения процедур. Процедуры проводят на деревянной кушетке (или стуле) в удобном для больного положении (лежа или сидя). Во время воздействия пациент ощущает слабое покалывание или легкое тепло (при полостных процедурах). Местную дарсонвализацию осуществляют по лабильной и стабильной методикам. При лабильном воздействии участок кожи (за исключением лица и волосистой части головы) предварительно посыпают тальком, после чего электрод плавно линейными и кругообразными движениями перемещают контактно по поверхности тела со скоростью 2-3 см/с. Если необходимо вызвать сильное раздражающее действие при лечении некоторых заболеваний (раны, язвы), вакуумный электрод перемещают над участком тела с воздушным зазором (2-3 мм), что приводит к возникновению более сильного высокочастотного разряда.

При стабильной методике, применяемой в основном для полостных воздействий (полость носа, наружный слуховой проход, влагалище, прямая кишка), электрод фиксируют неподвижно. При ректальных и вагинальных процедурах электроды смазывают стерильным вазелином, осторожно вводят в соответствующую полость (прямокишечные на глубину 4-6 см, влагалищный - 8-10 см) и фиксируют с помощью мешочков, наполненных песком. При воздействиях на слизистую оболочку носа и на кожу слухового прохода электрод вазелином не смазывают. Дарсонвализацию волосистой части головы проводят гребневидным вакуумным электродом после удаления из волос металлических предметов.

Дозируют процедуры по величине выходного напряжения, которое может быть слабым, средним и сильным; одновременно ориентируются на ощущения больного. Продолжительность процедуры зависит от площади воздействия (из расчета 3-5 мин на каждые 200-300 см^2), однако обычно она не превышает 15 мин. Общая площадь процедурного поля не должна превышать 500-600 см^2. Процедуры назначают ежедневно или через день. Курс лечения составляет от 5-8 до 16-20 процедур.

Детям местную дарсонвализацию назначают с 2 лет, используя слабые и средние дозировки. Продолжительность процедур не должна превышать 10-12 мин, курс лечения - не более 12 процедур.

Повторный курс местной дарсонвализации при необходимости может быть повторен через 1-2 месяца.

Наряду с общими правилами при проведении местной дарсонвализации необходимо соблюдать ряд особых правил техники безопасности: 1) запрещается протирать панель и корпус аппарата, заменять предохранители при включенном аппарате; 2) при проведении процедур на пациенте не должно быть металлических предметов, особенно в зоне воздействия; 3) проводящий процедуру персонал должен избегать случайного образования зазора между поверхностью тела больного и электродом, чтобы исключить (при отсутствии специальных показаний) возникновение электрического разряда. Больной должен быть предупрежден об этом и сам не нарушать контакт; 4) во время процедуры нежелательно прикосновение (за исключением прикосновения электродом) к телу больного, т.к. оно может сопровождаться возникновением электрического разряда; всякое прикосновение во время процедуры к металлическим предметам также может привести к электрическому разряду; 5) в связи с хрупкостью стеклянных электродов вводить и вынимать их из полостей тела следует весьма осторожно, чтобы предотвратить травмирование больных; 6) при выполнении процедуры медсестре запрещается прикасаться к конической части резонатора аппаратов «Искра», отделенной резиновым кольцом от цилиндрической части, которая предназначена для удержания резонатора в руке.

Местная дарсонвализация показана при сердечно-сосудистых заболеваниях (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, облитерирующие поражения периферических сосудов, варикозное расширение вен конечностей), нервных болезнях (невралгия, нейропатия, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, вегетативные полинейропатии, энурез, мигрень, неврастения, нейроциркуляторная дистония, нейромиозит), хирургических болезнях (раны, трофические язвы, трещины кожи и слизистых оболочек, геморрой, последствия отморожения), в оториноларингологии (вазомоторный ринит, хроническая тугоухость, ушной шум), в дерматологии (хроническая экзема, зудящие дерматозы, алопеция, угревая сыпь), в стоматологии (пародонтоз, гингивит, глоссалгия, афтозный стоматит), в косметологии и др.

Противопоказаниями служат злокачественные новообразования, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, системные заболевания крови, индивидуальная непереносимость тока.

Д'АРСОНВАЛЬ Жак Арсен (D'Arsonval Jacques Arseen, 1851-1940) - французский физиолог и физик, отец высокочастотной электротерапии. Родился в Ла-Бори (Франция) 8 июня 1851 г. в семье потомственных врачей. После окончания медицинской школы поступил в Коллеж де Франс и стал врачом. Д'Арсонваль избрал своей специальностью физиологию и в 1874 г. поступил в лабораторию знаменитого Клода Бернара, где защитил докторскую диссертацию о значении эластических свойств легкого для кровообращения (1877). С 1882 г. он возглавил лабораторию биофизики, с 1894 по 1930 г. - руководитель кафедры экспериментальной физиологии в Коллеж де Франс. Еще в 1911 г. в Ножине под Парижем для Д'Арсонваля была построена на пожертвования специальная лаборатория, в которой он работал и после выхода в 1930 г. в отставку.

Д'Арсонваль был ученым с широким кругом научных интересов. Он внес заметный вклад в развитие физиологии, биофизики и эндокринологии, предложил ряд медицинских изделий (термометр, шприц и др.), ввел в практику физиологических исследований такие приборы и аппараты, как калориметр, термоэлектрическая игла, гальванометр с подвижной рамкой, разработал метод прямого калориметрирования и др. С его именем связан ряд инноваций в промышленности. Он сыграл важную роль в электрификации Франции, участвовал в конструировании первых автомобилей. В 1896 г. принимал

активное участие в создании первых рентгеновских аппаратов, а также в развитии промышленности высоких давлений, получении жидкого воздуха и кислорода.

Среди трудов Д'Арсонваля наиболее известны его работы в области физиотерапии, обессмертившие его имя (с 1913 г. разработанный им электротерапевтический метод носит его имя - «дарсонвализация»). В 1888 г. Д'Арсонваль начал изучать влияние переменных токов высокой частоты на биологические объекты. Им было установлено, что эти токи способны проходить через биологические ткани, стимулировать метаболизм, не вызывая при этом видимых раздражающих явлений. Он показал, что токи высокой частоты обладают бактерицидным, сосудодвигательным и обезболивающим действием, способствуют образованию тепла в тканях и вызывают другие физиологические эффекты. Опираясь на эти исследования, Д'Арсонваль предложил (1891) использовать переменный ток высокого напряжения и малой силы с лечебно-профилактическими целями и сконструировал для этого искровой генератор. Одновременно он начал изучение действия на организм и общей дарсонвализации. Он отметил при таких процедурах у испытуемых развитие гиперемии кожи, усиление потоотделения, снижение артериального давления, повышение газообмена. Эти работы Д'Арсонваля послужили толчком к развитию высокочастотной электротерапии, получившей распространение во многих странах и продолжающей развиваться и сегодня.

Огромные научные и общественные заслуги Д'Арсонваля были высоко оценены не только во Франции, но и во всем мире. Он был членом Парижской АН (1894), ее президентом (1917), членом Французской медицинской академии (1888) и Французской хирургической академии, членом ряда академий наук Европы и Америки.

Д'Арсонваль умер 31 декабря 1940 г. на юге Франции.

Библиография: Д'Арсонваль Ж.-А. // БМЭ. Т. 6. - 3-е изд. - М., 1977. - С. 589; Delhoume L. De Claude Bernard a d'Arsonval. - P. 1939; Chauvois L. D'Arsonval, une vie - une epoque, 1851-1940. - P. 1945.

ДЕВИАЦИЯ (лат. *deviatio* - уклонение) - отклонение от каких-либо стандартных (заданных, обычных) параметров. В физиотерапии используют понятие девиации частоты - отклонение частоты колебаний от среднего значения. При частотной модуляции колебаний (см. *Модуляция)* девиацией частоты обычно называют ее максимальное отклонение. От его значения существенно зависит спектр действия частотно-модулированного колебания.

ДЕЗИНКРУСТАЦИЯ (электропилинг, катафорез) - применение постоянного электрического тока для контролируемого повреждения эпидермиса. Используется в косметологии. Метод основан на действии продуктов электролиза, образующихся под электродами при прохождении постоянного тока, на поверхность кожи. При этом кислые продукты электролиза разрушают десмосомы кератиноцитов рогового слоя и вызывают их распад (эпидермолиз), стимулируют репаративные процессы в более глубоких слоях кожи. Развивающаяся реэпителизация приводит к формированию более плотного структурно упорядоченного эпидермиса и выравниванию рельефа кожи, уменьшению выделения кожного сала. Регулярные процедуры дезинкрустации восстанавливают структуру дермы, стимулируют образование грануляционной ткани и ангионез в ее глубоких слоях, а также улучшают ее резорбционную способность. Основными лечебными эффектами дезинкрустации считаются очищающий и реэпителизирующий.

Для проведения процедуры пользуются специальным чашечным электродом, прокладка которого смачивается дезинкрустантом (5%-ный раствор натрия хлорида, 1%-ный раствор натрия гидрокарбоната или 2%-ный раствор натрия салицилата). После предва-

рительной обработки кожи лица активный электрод с дезинкрустантом, соединенный с катодом, круговыми движениями перемещают по массажным линиям лица. Индифферентный электрод (анод) пациент держит в руке. По окончании процедуры для восстановления pH кожи меняют полярность активного электрода и в течение 1-2 мин обрабатывают эти же участки лица.

Источником тока служат аппараты для гальванизации и электрофореза, чаще всего «Поток-1», «Микроток», «Гемоток-Кулон» и др. Подводимый к больному ток дозируют по плотности, которая не должна превышать 0,1 мА/см^2, и по ощущению пациентом легкого покалывания (пощипывания) под активным электродом. Процедуру применяют в комплексе с поверхностным химическим, лазерным и косметическим пилингом. Продолжительность проводимых один раз в две недели процедур 15 мин, курс - 4-6 процедур. Курс может быть повторен через 2-3 месяца.

Показаниями к дезинкрустации служат жирный тип кожи, комедоны, себорея, акне, мелазма, поствоспалительная пигментация, ранние признаки фотостарения кожи, мелкие морщины.

Дезинкрустация противопоказана при витилиго, невротических экскориациях, контагиозном моллюске, открытой неоплазии.

ДЕПИЛЯЦИЯ (лат. *depilare* - уничтожение волос; син.: термолиз, электроэпиляция) - удаление волос при помощи высокочастотного электрического тока. Сущность метода заключается в том, что поглощение структурами волоса высокочастотного тока сопровождается максимальным теплообразованием и нагревом волосяной папулы, ведущим к частичному разрушению волосяного фолликула и уменьшению регенерационной способности волос. Метод безболезненный и не оставляет рубцовых изменений и пигментации.

Для высокочастотной электроэпиляции используют переменный ток частотой 1,6-2,4 и 27,12 МГц, генерируемый различными аппаратами - «Ундатерм», «Минитерм», Epilsoft, Depilprogram flash, Ago flash, Termepil и др., комплектуемые игольчатыми электродами.

Методика электроэпиляции состоит в следующем. Подлежащий эпиляции участок кожи дезинфицируют при помощи 70%-ного спирта, а затем наносят активный гель (эпильсофт), содержащий эпиклин, эпигель и эпикар. У корня удаляемого волоса размещают раздвоенный электрод в виде браншей, через который пропускают высокочастотный ток. Процедуру дозируют по силе тока и ощущению пациентом легкого тепла в области воздействия. Продолжительность процедур зависит от топографии области эпиляции, толщины и плотности роста волос и составляет 0,5-2 с для каждого волоса, суммарно 8-10 мин. Через 1 ч после процедуры волосы на лице вынимают пинцетом, а в остальных местах используют ваксинг (удаление с помощью воска). Среднее количество удаляемых волос составляет 20-30 % обработанных. Повторный курс электроэпиляции проводят через 3 недели, а последующий - через 6-8 недель.

Высокочастотная электроэпиляция показана при конституционном и гиперандрогеновом умеренно выраженном гипертрихозе, вросших волосах.

ДЕЦИМЕТРОВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ (ДМВ-терапия) - метод высокочастотной электротерапии, основанный на применении в лечебно-профилактических и реабилитационых целях сверхвысокочастотных электромагнитных колебаний дециметрового диапазона, или дециметровых волн. Дециметровые волны имеют длину от 1 м до 10 см, что соответствует частоте колебаний от 300 до 3000 МГц. В странах СНГ аппараты для ДМВ-терапии обычно работают на частоте 460 МГц, что соответствует длине волны 65 см, за рубежом - 915 МГц (33 см) или 433 МГц (69 см), часто - в импульсном режиме.

ДЕЦИМЕТРОВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ

Воздействие дециметровыми волнами сопровождается заметным (от 35 до 65 %) рассеиванием энергии в окружающее пространство, остальная часть энергии проникает вглубь тканей и поглощается ими. Принято считать, что дециметровые волны проникают на глубину до 8-10 см. Поглощение их энергии в основном происходит в тканях, богатых водой, и сопровождается их нагревом. Согласно современным представлениям поглощение энергии электромагнитных колебаний дециметрового диапазона обусловлено несколькими механизмами: релаксацией полярных дипольных молекул (преимущественно молекулами связанной воды) и ионной проводимостью. Поглощение дециметровых волн происходит и за счет резонансного механизма, обусловленного колебательными движениями боковых цепей белков, гликолипидов и аминокислот. Частота их колебаний лежит в дециметровом диапазоне, что и определяет возможность резонансного поглощения ими дециметровых волн. Поглощение энергии дециметровых волн сопровождается теплообразованием и различными физико-химическими сдвигами, приводящими к ускорению диффузионных и обменных процессов, изменению конформации и проницаемости клеточных мембран, активности ферментов и биологически активных соединений, сдвигам калий-натриевого коэффициента, активности клеточного дыхания, модуляции межмолекулярных и электростатических взаимодействий в клетке и др. Эти первичные изменения, происходящие при поглощении энергии дециметровых волн, прямо или косвенно (рефлекторно) влияют на различные функции органов и систем, определяя тем самым физиологическое и лечебное действие ДМВ-терапии.

Применение дециметровых волн сопровождается как местными, так и общими сдвигами в организме. В основе местных изменений лежит прежде всего тепловой эффект микроволн. Степень нагрева тканей при облучении зависит от продолжительности процедуры, размеров облучаемого участка, дозировки и биофизических свойств облучаемых тканей. При ДМВ-терапии наиболее сильно нагревается кровь, лимфа, мышцы и богатые водой ткани. Температура в них может повышаться на 4-6 °C при сравнительно низком нагреве подкожно-жирового слоя. Особо следует подчеркнуть, что при ДМВ-терапии отмечается более равномерный, чем при других методах высокочастотной электротерапии, нагрев тканей.

Нагревание тканей и другие происходящие в них первичные изменения приводят к расширению капилляров, усилению микроциркуляции и регионарного кровотока, повышению проницаемости сосудов микроциркуляторного русла и дегидратации воспаленных тканей, устранению застойных явлений, стимуляции барьерных функций соединительной ткани. Под действием дециметровых волн активируется метаболизм облученных тканей, улучшается трофика и восстанавливаются нарушенные функции.

Дециметровые волны усиливают продукцию рилизинг-факторов в гипоталамусе, стимулируют синтез гормонов гипофиза и некоторых периферических эндокринных желез, увеличивают долю свободной фракции гормонов, вызывают угнетение активности иммунокомпетентных клеток. Они повышают содержание Т-лимфоцитов и снижают содержание В-лимфоцитов и некоторых иммуноглобулинов. Под их влиянием улучшается условно-рефлекторная деятельность мозга, повышается его кровоснабжение и нейрональная активность, активизируется синтез нуклеиновых кислот, простагландинов и других метаболитов. На кровообращение мозга ДМВ-терапия действует благоприятно и при его патологии. ДМВ-терапия ведет к урежению частоты сердечных сокращений, усилению сократительной функции миокарда, умеренному снижению артериального давления, способствует развитию коллатералей и индуцирует репаративные процессы. Процедура ДМВ-терапии

восстанавливает нарушенную функцию внешнего дыхания, оказывает бронхолитический и противовоспалительный эффект. При действии дециметровых волн на область живота превалирует стимуляция основных функций желудка, кишечника и печени, а также репаративных процессов в них. ДМВ-терапия стимулирует деятельность почек, увеличивает почечный кровоток и клубочковую фильтрацию, оказывает выраженное противовоспалительное действие при урогенитальной патологии. ДМВ-терапия улучшает реологические свойства крови, активизирует ее антисвертывающую систему.

Согласно Г.Н. Пономаренко (2002) основными лечебными эффектами дециметровых волн являются противовоспалительный, секреторный, сосудорасширяющий, иммуносупрессивный, метаболический.

Из отечественных аппаратов ДМВ-терапии наиболее известны стационарные аппараты «Волна-2» и «Волна-2М» (максимальная выходная мощность 100 Вт), портативные аппараты ДМВ-15 «Ромашка» (15 Вт), ДМВ-20 «Ранет» (25 Вт) и ДМВ-01 «Солнышко» (20 Вт). Они снабжены различными типами излучателей, позволяющих проводить как наружные, так и полостные воздействия. Выходная мощность регулируется плавно или ступенчато. Генератором энергии в аппаратах ДМВ-терапии является магнетрон. Излучатель представляет собой металлический отражатель с антенной внутри. Для проведения ДМВ-терапии могут использоваться и зарубежные аппараты, большинство из которых работает в непрерывном и импульсном режимах: System 100A, Radiotherm, ThermaSpec 600, Microradar, Radarmed и др.

Методика проведения и дозирование ДМВ-терапии. Воздействие дециметровыми волнами проводят на обнаженную поверхность тела пациента, в положении лежа или сидя. Из зоны облучения удаляют все металлические предметы. Для воздействия на небольшие участки и область головы используют портативные аппараты, излучатель прикладывают без давления непосредственно к телу пациента (контактная методика). При дистанционной методике излучатели устанавливают над облучаемой поверхностью с воздушным зазором в 3-5 см (обычно на стационарных аппаратах). При внутриорганных воздействиях соответствующий излучатель с пластмассовым колпачком или резиновым мешочком, обработанным спиртом, вводят в полость органа и фиксируют.

Микроволны дозируют по выходной мощности и тепловым ощущениям больных. Принято выделять слаботепловую, тепловую и сильнотепловую дозировки воздействия. Ориентировочно для стационарных аппаратов выходная мощность до 30-35 Вт считается слаботепловой дозой, 35-65 Вт - тепловой, выше 65 Вт - сильнотепловой. Для портативных аппаратов это деление выглядит так: выходная мощность до 6 Вт считается слаботепловой, 6-9 Вт - тепловой и более 10 Вт - сильнотепловой. Обращают внимание и на состояние кожи в зоне облучения: при слаботепловых дозировках цвет кожи не меняется, при тепловых отмечается легкая гиперемия. Во время процедуры нельзя допускать появления ощущения жжения у пациента. При жалобах на жжение необходимо уменьшить выходную мощность.

Продолжительность воздействия микроволнами составляет от 4-5 до 10-15 мин на поле. Общая продолжительность ДМВ-терапии не должна превышать 30-35 мин. После процедуры желателен отдых в течение 15-20 мин. ДМВ-терапию проводят ежедневно или через день, на курс лечения назначают от 3-6 до 12-16, реже - 16-20 процедур. При необходимости через 2-3 месяца может быть проведен повторный курс ДМВ-терапии.

Детям процедуру назначают с 2 лет, используя только портативные аппараты. Маленьким детям облучение проводят при выходной мощности 2-3 Вт в течение 5-8 мин.

У детей старшего возраста продолжительность процедуры постепенно увеличивают до 8-12 мин, при необходимости воздействие можно осуществлять в тепловых дозировках. В местах патологического скопления жидкостей, а также в области различных костных выступов процедуры следует проводить с осторожностью.

Правила техники безопасности. Аппараты для ДМВ-терапии подлежат обязательному заземлению. Стационарные аппараты должны эксплуатироваться в экранированной комнате или кабине, огражденной специальным защитным материалом из хлопчатобумажной ткани с микропроводом. В кабине аппарат устанавливают так, чтобы излучатель во время процедур был направлен в сторону наружной стенки. При контактном расположении излучателя портативные аппараты могут эксплуатироваться без экранирующей кабины, но они должны быть удалены от рабочего места медсестры на 2-3 м. Величина предельно допустимого уровня интенсивности поля в рабочем помещении зависит от продолжительности работы медсестры: при облучении в течение всего рабочего дня - 10 мкВт/см^2; при облучении не более 2 ч за рабочий день - 100 мкВт/см^2; при облучении не более 20 мин за рабочий день - 1 мВт/см^2 (при условии пользования защитными очками).

Следует избегать прямого воздействия дециметровых волн большой интенсивности на глаза и половые органы. Для защиты глаз пользуются специальными очками (типа ОРЗ-5).

При проведении процедуры необходимо соблюдать следующие правила: 1) процедуры разрешается проводить только на стульях и кушетках, изготовленных из дерева или другого изоляционного материала; 2) нижний край штор экранирующей кабины должен отстоять от пола не более чем на 2 см; края шторы, образующие вход в кабину, должны заходить друг за друга как минимум на 10-15 см; 3) во время процедуры пациент должен находиться как можно дальше от экранирующих поверхностей, чтобы максимально исключить действие не учитываемой рассеянной энергии; 4) во время процедуры пациент не должен касаться труб водопровода, канализации и отопления; 5) при контактной методике воздействия нельзя сильно прижимать излучатель к телу, его нужно устанавливать чуть касаясь кожи или слизистой оболочки. Сильное прижатие излучателя может привести к нарушению регионарного кровообращения или даже к ожогу, который может проявиться не сразу, а через 1-2 дня при последующих процедурах; 6) рабочую поверхность излучателей необходимо обрабатывать дезинфицирующим раствором. Защитный колпачок от полостных излучателей после проведения процедуры дезинфицируют путем кипячения в воде; 7) в работе аппаратов необходимо делать перерывы на 10 мин после каждого часа работы.

ДМВ-терапия показана при подострых и хронических воспалительных заболеваниях (бронхит, пневмония, холецистит, аднексит, простатит и др.), заболеваниях сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия I—II ст., ревматизм, окклюзионные поражения периферических сосудов и др.), травмах и заболеваниях суставов и позвоночника различного генеза (артриты, артрозы, периартриты, эпикондилиты, бурситы, остеохондроз, растяжения, ушибы, миозиты, тендовагиниты и др.), острых, подострых и хронических воспалениях придаточных пазух носа, среднего уха, миндалин и полости рта, заболеваниях нервной системы (плекситы, радикулиты, вибрационная болезнь, болезнь Паркинсона и др.), воспалительных заболеваниях кожи и ее придатков (фурункулы, маститы, послеоперационные инфильтраты и др.), гематомах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме, длительно незаживающих ранах.

При совпадении показаний к ДМВ- и СМВ-терапии (см. *Сантиметроволновая терапия)* первой следует отдавать предпочтение при: воздействиях на более глубоко расположенные органы и ткани; при лечении заболеваний с аллергическим компонентом (ревматоидный артрит, бронхиальная астма, аллергозы и др.); при лечении больных, страдающих сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Противопоказания: острые воспалительные гнойные процессы, беременность (при воздействии на область живота), отечность тканей и наличие инородных тел в зоне воздействия, стенокардия покоя, пароксизмальные нарушения сердечного ритма, эпилепсия, язвенная болезнь с осложненным течением, кровотечение.

ДЖОУЛЬ - единица работы, энергии и теплоты в системе СИ. Названа в честь английского физика Джеймса Джоуля (1818-1889). Обозначается Дж (J). 1 Дж - это работа, проводимая силой в 1 ньютон при перемещении ее точки приложения на 1 м. 1 Дж = 10^7 эрг = 0,2388 кал = 6,25 • 10^{18} эВ.

ДЖОУЛЯ - ЛЕНЦА ЗАКОН - закон, открытый (1842) Джеймсом Джоулем (1818-1889) и Эмилием Ленцем (1804-1865) и описывающий тепловое действие высокочастотного электрического тока. Согласно этому закону количество тепла, выделяемого в проводнике в единицу времени, пропорционально квадрату силы тока в нем. Математически он записывается следующим образом:

$$Q = 0{,}24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t,$$

где 0,24 - коэффициент пропорциональности; I - сила тока; R - сопротивление проводника; t - время прохождения тока.

В физиотерапии закон Джоуля - Ленца позволяет ориентировочно оценивать тепловое действие высокочастотного тока на ткани с различными электрическими свойствами.

ДИАДИНАМОГРЯЗЕЛЕЧЕНИЕ - сочетанный лечебный метод, в основе которого лежит одновременно воздействие на организм диадинамических токов и лечебной грязи. Диадинамические токи в этом методе не только усиливают многие лечебные эффекты грязей, способствуют введению в организм разнообразных веществ (ионов) из грязей, но и сами оказывают активное влияние на различные системы организма. Они вызывают выраженное обезболивающее действие и тем самым усиливают анальгетический эффект лечебных грязей (см. *Токи диадинамические).* Диадинамогрязелечение оказывает выраженное обезболивающее, а также рассасывающее действие при плотных инфильтратах, келоидных рубцах и спайках.

Грязевую массу (38-40 °С) накладывают в мешочки (толщина слоя 2-3 см) необходимых размеров (площадь 150-300 см^2), которые вместе с пластинчатыми металлическими электродами помещают на заданные участки тела. На область проекции патологического очага обычно накладывают электрод, соединяемый с отрицательным полюсом аппарата для диадинамотерапии (см.). Вид диадинамического тока и его параметры выбирают в соответствии с общепринятыми принципами лечебного использования диадинамических токов (см. *Токи диадинамические).* Сила тока - до ощущения выраженной, но безболезненной вибрации. При наиболее распространенной методике диадинамогрязелечения, назначаемой при заболеваниях с болевым синдромом, пользуются следующими видами токов: в подострой стадии заболевания применяют двухполупериодный непрерывный ток в течение 6-10 мин; после нескольких процедур переходят на использование двух токов - двухполупериодный непрерывный ток в течение 1-3 мин, затем ток, модулированный коротким периодом в течение 4-6 мин. На курс лечения назначают 8-10 процедур, проводимых ежедневно. Иногда применяют и такую сочетанную методи-

ку грязелечения (гальванодиадинамолечение): вначале в течение 6 мин на больного воздействуют гальваническим током; затем на фоне гальванического тока используют двухполупериодный и модулированный коротким периодом токи (по 2-3 мин каждый). Общая продолжительность процедуры 10-12 мин.

Показания и противопоказания для диадинамогрязелечения такие же, как и для электрогрязелечения (см.) в целом. Наиболее целесообразно его использовать при заболеваниях, сопровождающихся нарушением трофики тканей и болевым синдромом.

ДИАДИНАМОТЕРАПИЯ - электротерапевтический метод, основанный на использовании с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями диадинамических токов (ДДТ), или токов Бернара. Ее справедливо относят к импульсной терапии, при которой используются токи различной формы и частоты, подаваемые в непрерывном и импульсном режимах. ДДТ представляют собой токи полусинусоидальной формы с частотой 50 и 100 Гц и задним фронтом, спадающим по экспоненте (см. *Токи диадинамические).*

В аппаратах для диадинамотерапии ДДТ получают путем одно- и двухполупериодного выпрямления сетевого тока без последующего сглаживания пульсации фильтром. У нас широко используются аппараты: «СНИМ-1», «М-717», «Тонус-1», «Тонус-2», «ДТ-50-3». В Беларуси выпускаются аппараты «Радиус-01», «Рэфтон», «КЭМ-1». Применяют в лечебной практике и зарубежные аппараты Ridan, Stimat, Di-di, DTV 30, Expert plus, «Бипульсатор», «Диамплипульс», BTL-05, «Нейротон». В последнее время наметилась тенденция к выпуску «аппаратов-комбайнов», которые обеспечивают возможность проводить лечение двумя факторами одновременно или раздельно, используя их по показаниям, - «Сонодинатор» (ультразвук и ДДТ), Endomed (ДДТ, интерференционные токи, гальванизация), Di-di (ДДТ, гальванический ток), «Радиус» (ДДТ, СМТ, интерференционные токи), «КЭМ-1» (ДДТ и гальванизация). Все аппараты выполнены по II классу защиты, что позволяет проводить процедуры в физиотерапевтических отделениях, в палатах и на дому. При приобретении нового аппарата необходимо проверить полярность его клемм (как на аппаратах гальванизации), используя химический (проба с раствором йодида натрия или калия) или физический (оголенные концы провода опустить в емкость с водой и подать ток) методы. На правильную полярность клемм указывают появление желтого окрашивания у положительного полюса при первом способе проверки и более интенсивное выделение пузырьков газа у полюса, обозначенного как отрицательный, при втором способе.

Все аппараты генерируют два основных тока полусинусоидальной формы с частотой 50 и 100 Гц, а также различные их сочетания и модуляции (см. *Токи диадинамические).* Наиболее часто в практической физиотерапии используют следующие разновидности ДДТ: двухполупериодный непрерывный ток (ДМ, DF), однополупериодный непрерывный ток (ОН, MF), ток, модулированный коротким периодом (КП, CP), ток, модулированный длинным периодом (ДП, LP), однополупериодный ритмический ток (ОР, RS), однополупериодный волновой ток (ОВ), двухполупериодный волновой ток (ДВ).

При диадинамотерапии реализуются многочисленные физиологические и лечебные эффекты, которые присущи ДДТ в соответствии с их физической природой, особенностями проникновения в организм и взаимодействия с различными клеточными и тканевыми структурами (см. *Токи биодинамические).* Под влиянием диадинамотерапии активируется периферическое кровообращение, увеличивается венозный отток, уменьшается периневральный отек, усиливается обмен веществ, снимается спазм и

уменьшается отечность тканей, ослабляется воспалительный процесс. При диадинамотерапии отчетливо проявляется обезболивающее действие, в основе которого лежат несколько механизмов. Центральный механизм обусловлен подавлением болевой доминанты в мозге за счет создания новой доминанты (доминанты воздействия) и усиленным образованием в ткани мозга эндорфинов, изменяющих восприятие боли. Периферический механизм обезболивающего действия фактора объясняется изменением чувствительности периферических рецепторов и проводимости нервных проводников, резорбцией отеков и нормализацией кровообращения в патологическом очаге, проявление которых зависит от полярности воздействия, разновидности и силы используемых токов. Кроме обезболивающего и противовоспалительного действия диадинамотерапии присущи мионейростимулирующий, трофический, вазоактивный, противоотечный и разрыхляющий эффекты. При диадинамотерапии улучшается функциональное состояние центральной и периферической нервной системы, повышается патологически сниженная электровозбудимость нервов и мышц, лабильность нервной системы. Диадинамотерапия оказывает благоприятное влияние на секреторную и моторную функции желудка, функциональное состояние печени, внешнесекреторную функцию поджелудочной железы, функции ряда эндокринных желез.

Диадинамотерапию проводят в положении лежа, реже - сидя (в зависимости от локализации воздействия и состояния пациента). Важно добиваться максимального расслабления мышц всего организма и особенно - в зоне воздействия. Ток подводится к телу больного с помощью токонесущих электродов и гидрофильных прокладок. Можно пользоваться листовым свинцом или графитизированной тканью для изготовления токонесущего электрода. Требования к гидрофильным прокладкам такие же, как при гальванизации (см.). Применяется поперечное и продольное расположение электродов на теле больного. Электроды помещают на неповрежденную кожу человека, небольшие повреждения нужно изолировать клеенкой или кусочком резины. Гидрофильные прокладки хорошо смачивают теплой водой и тщательно отжимают, следя за тем, чтобы достигался хороший контакт электрода с тканями больного. Электроды фиксируют резиновыми бинтами или мешочками с песком. Расстояние между электродами не должно быть меньше их поперечного размера. При диадинамотерапии обычно пользуются электродами одинаковой площади, но иногда для усиления действия тока в области патологического очага могут применять электрод меньшего диаметра. Ток дозируют по силе, которая зависит от площади электрода и составляет от 2-5 до 10-15 мА. Медсестра ориентируется на ощущения больного - ток подается до ощущения отчетливой вибрации или чувства «сползания» электродов.

При лечении болевых синдромов нужно пользоваться следующими принципами: 1) электроды располагают поперечно по отношению к болевому участку; 2) катод помещают на место боли, при необходимости он может быть меньшего размера; 3) если площадь болевой зоны достаточно большая, то оба электрода располагают на болевой участок и в середине процедуры используют смену полярности; 4) при воздействии на суставы конечности можно пользоваться раздвоенными электродами; 5) процедуры можно проводить 1, 2 и 3 раза в день с интервалом не менее 3-4 ч, во время процедуры допускается воздействие ДДТ на несколько (до 3) полей; 6) параметры и вид тока зависят от выраженности болевого синдрома: при резко выраженном болевом синдроме применяют ток ДН - 3-5 мин, при выраженных болях - ДН - 1-2 мин, КП - 3-4 мин, при уменьшении интенсивности болей - ДН - 1-2 мин, КП - 3-4 мин, ДП - 1-2 мин, при умеренном болевом синдроме используют эти же виды то-

ков, но их продолжительность увеличивают на 1-2 мин, допускается замена тока ДН током ДВ; общая продолжительность процедуры не превышает 30 мин; 7) курс лечения составляет 3-5-8 процедур, проводимых ежедневно; повторять курсы лечения целесообразно через 10-14 дней и только при наличии положительной динамики в состоянии больного.

При заболеваниях внутренних органов электроды располагают поперечно: при сниженной функции, гипотонии, снижении секреции и моторики над органом помещают катод; при повышенной функциональной активности, повышенной секреции - анод.

ДДТ на симпатические узлы применяют, соблюдая следующие условия: 1) используют электроды малой площади, по типу глазничных (диаметр до 5 см), расстояние между электродами до 5-8 см; 2) воздействие током проводят на симпатические узлы с обеих сторон, поочередно; 3) для лечения используется нисходящее направление тока (катод располагают ниже анода); 4) лечение током ДН проводят в течение 2-3 мин на поле; сила тока - до ощутимой приятной вибрации, исключаются мышечные сокращения; 5) курс лечения состоит из 6-8 процедур; первые три проводят ежедневно, последующие - через день. Курс лечения повторяют через 7-8 дней, через 2-3 недели, в последующем - через 1-2 месяца.

Диадинамотерапия используется для электростимуляции нервно-мышечного аппарата. ДДТ чаще всего применяют для электростимуляции внутренних органов при снижении их функции.

Электроды обычно помещают поперечно по отношению к органу; при заболеваниях мочевого пузыря, кишечника, импотенции допустимо и поперечное, и продольное расположение электродов, при котором предпочтение отдают восходящему направлению тока. Над органом располагают катод, площадь электродов соответствует размерам органа. Лечение можно проводить следующими комбинациями токов: ДН - 1 - 2 мин, ОР - 5-8 мин, или ДВ - 5-7 мин, ОВ - 2-5 мин, или ДВ - 5-7 мин, ОВ - 3-5 мин. Процедуры проводят ежедневно, на курс лечения до 10-15 процедур.

При вялых парезах и параличах легкой и средней степени тяжести электростимуляцию проводят и на сгибательные и разгибательные группы мышц, за процедуру можно воздействовать на 2-4 поля, ежедневно, курс лечения - до 15 процедур. Электроды небольшой площади (по типу глазничных) располагают продольно на двигательную точку пораженного нерва и двигательную точку мышцы, которую он иннервирует, или в верхней и нижней трети пораженной мышцы. При нетяжелом поражении используют ток ДВ - по 3-5 мин 3 раза с перерывом на 1 мин; при двигательных нарушениях средней тяжести применяют ток ОВ - по 2-3 мин 2-3 раза с перерывом в 1-2 мин.

ДДТ используют для электрофореза лекарств (диадинамофорез); при этом между гидрофильной прокладкой и кожей больного помещают лекарственную прокладку (фильтровальная бумага или марлевая салфетка), смоченную в растворе препарата. Для диадинамофореза наиболее часто применяют анестетики, сосудорегулирующие и рассасывающие препараты. Продолжительность процедуры должна быть не менее 10-15 мин. Допустимы различные варианты применяемых токов: ДН - 10-15 мин; ДН - 10 мин, КП - 3-5 мин; ДН - 10 мин, ДП - 3-5 мин. При диадинамофорезе соблюдаются те же методические подходы, что и при проведении лекарственного электрофореза гальваническим током.

Внутритканевой (внутриорганный) диадинамофорез применяют при заболеваниях суставов, периферических сосудов, неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника. После введения лекарственных препаратов (обезболивающих, противовоспалительных, рассасывающих) в полость сустава или паравертебрально в болевые зоны

через 15-20 мин на эти области поперечно применяют ДДТ: ДН - 10-15 мин или ДВ - 10-15 мин. При заболеваниях периферических сосудов диадинамотерапия проводится на фоне внутривенного капельного введения сосудорегулирующих препаратов. Ток подключают после введения 1/2-2/3 объема лекарственного раствора. Электроды располагают поперечно на бедро (первое поле) и голень (второе поле), воздействуют на 2 поля за процедуру, воздействие на нижние конечности чередуют по дням. Лечение осуществляют током ДВ - по 10 мин на поле.

ДДТ можно использовать в комплексе с другими лечебными факторами: 1) их применяют за 30-60 мин перед массажем и ЛФК для уменьшения болевого синдрома; 2) в один день их можно назначать в комплексе с ультразвуком, электрофорезом лекарств, лазеро- и магнитотерапией; наилучшим вариантом является интервал между процедурами 2-3 ч, очередность воздействия не имеет принципиального значения; 3) их в один день на одно поле можно комбинировать с методами высокочастотной терапии, назначая диадинамотерапию после них (через 30-60 мин и более); 4) диадинамотерапию проводят за 30-90 мин перед тепловыми, водолечебными процедурами или чередуют их через день; 5) при лечении болевых синдромов перед токами за 15-30 мин можно проводить дарсонвализацию или ультратонотерапию.

Не назначают на одну зону ДЦТ и местные УФ-облучения, рентгенотерапию.

Наиболее распространенные сочетанные методы диадинамотерапии: диадинамоиндуктотермия, диадинамофонофорез, диадинамогрязелечение.

ДЦТ у детей применяют с 2-3-летнего возраста. Электроды фиксируют на теле ребенка только путем бинтования, обязательно обеспечивая их плотное прилегание. Техника и методика лечения такие же, как у взрослых, но продолжительность процедуры уменьшается на 1/3. Обязателен контроль ощущений во время процедуры. После процедуры кожу следует смазывать глицерином, разбавленным кипяченой водой, что предупреждает ее огрубление и шелушение.

ДДТ показаны при лечении: заболеваний и травм периферической нервной системы с болевым синдромом и двигательными нарушениями (невралгии, нейропатии, нейромиозиты, симпаталгии, радикулиты), травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата и костно-мышечной системы (ушибы, повреждения связок, деформирующие остеоартрозы, эпикондилит, пяточные шпоры, периартриты, ревматоидный артрит, болезнь Бехтерева, атрофия мышц, раны, переломы костей, остеохондроз позвоночника и спондилез), заболеваний внутренних органов, протекающих с болевым синдромом и нарушениями моторной и секреторной функций (бронхиальная астма, гастрит, язвенная болезнь желудка, холецистит, камни в мочеточнике, дискинезия желчевыводящих путей, атонический и спастический колиты, панкреатит, энурез, хронические воспалительные заболевания придатков матки, импотенция), заболеваний сердечно-сосудистой системы (болезнь Рейно, атеросклероз сосудов конечностей, начальная стадия варикозной болезни, гипертоническая болезнь I, II ст., мигрень), заболеваний с патологией соединительной ткани (келоидные рубцы, тугоподвижность суставов после длительной иммобилизации, рубцовые и мышечные контрактуры, спаечная болезнь), заболеваний глаз, зубов, кожи с болевым синдромом и зудом (пародонтит, кератит, эписклерит, зудящие дерматозы и др.), в оториноларингологии.

Диадинамотерапия противопоказана при: высокой температуре и общем тяжелом состоянии больного, кахексии, новообразованиях и подозрении на них, кровоточивости и кровотечении, остром и гнойном воспалительном процессе (до вскрытия), злокачественных заболеваниях крови, острых болях висцерального происхождения

(инфаркт миокарда, приступ стенокардии, роды, почечная колика, камни в мочеточнике диаметром более 1 см), моче- и желчнокаменной болезнях, переломах костей с неиммобилизированными отломками, разрывах мышц, сосудов и нервных стволов в течение первого месяца после наложения швов, тромбофлебите, обширных нарушениях целостности кожи, распространенных дерматите и экземе, нарушениях кожной чувствительности, активном туберкулезном процессе в почках, рентгенотерапии и в течение 2 недель после нее (на ту же область), рассеянном склерозе, беременности (на туловище и живот), индивидуальной непереносимости тока.

При переломах трубчатых костей и ребер, даже при иммобилизации перелома, применение диадинамотерапии нежелательно, т.к. она может вызвать смещение отломков, жировую эмболию или кровотечение.

Правила техники безопасности. При лечении ДДТ необходимо: ,1) соблюдать и электролечебном кабинете общие требования безопасности согласно отраслевому стандарту «ССТБ. Отделения, кабинеты физиотерапии»; 2) строго соблюдать правила эксплуатации аппаратов: а) перед началом работы проверить положение ручки потенциометра [она должна находиться в крайнем левом (нулевом) положении]; б) во время процедуры все переключения на аппарате проводить при выключенном токе пациента; в) ток подавать медленно, плавно, контролируя ощущения больного; во время процедуры силу тока можно увеличивать; г) загорание красной сигнальной лампочки указывает на неисправность аппарата или плохую фиксацию электродов (в этом случае необходимо выключить ток и выяснить причину неисправности); д) по окончании процедуры ручка потенциометра должна плавно вернуться (против часовой стрелки) в крайнее левое положение (до щелчка); е) протирать аппарат, переносить его, подключать электроды можно только при выключенном аппарате; ж) постоянно контролировать целостность изоляции проводов; з) обращать внимание на соблюдение важнейших методических сторон процедуры: электроды надежно фиксировать на теле пациента; тщательно проверять состояние кожи в области воздействия и избегать наложения электродов на царапины, ссадины; проверять правильность наложения электродов, чтобы не было случайного соприкосновения металлических частей электрода или угольных нитей с поверхностью кожи, т.к. это может привести к длительно незаживающим электрохимическим ожогам.

ДИАДИНАМОФОРЕЗ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ, или электрофорез лекарств диадинамическими токами, - одновременное воздействие на организм диадинамическими токами (ДДТ) и вводимыми с их помощью лекарственными веществами. Является сочетанным методом диадинамотерапии (см.). От классического варианта лекарственного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ)* отличается тем, что вместо гальванического тока в качестве физического фактора используются ДДТ, обладающие более разнообразным действием на организм (см. *Токи биодинамические).*

Физиологическое и лечебное действие диадинамофореза обусловлено сочетанным влиянием на организм ДДТ и вводимого с их помощью лекарственного вещества, действие которого на фоне физического фактора приобретает ряд особенностей. При лекарственном диадинамофорезе прежде всего рассчитывают на анальгезирующее, сосудорасширяющее, трофическое и рассасывающее действие. Поэтому для электрофореза ДДТ наиболее часто используют анальгетики, вазодилататоры и др. Согласно нашим исследованиям при диадинамофорезе в организм вводится несколько меньше лекарственных веществ, чем при использовании для электрофореза гальванического тока. Вместе с тем ДДТ в большинстве случаев положительно влияют на фармакокинетику и

фармакодинамику лекарственных веществ. Они могут способствовать более глубокому проникновению лекарств в ткани организма, ускорять их диффузию в кровь и внутренние органы, потенцировать действие ряда лекарств и др. Принято считать, что ДДТ для электрофореза наиболее целесообразно применять при лечении глубоколокализованных патологических процессов, в клинической картине которых превалируют болевой синдром и вегетососудистые нарушения.

Для диадинамофореза используют аппараты диадинамотерапии как отечественные («Тонус-1», «Тонус-2», «Радиус-01», «Рефгон-01»), так и импортные [«Диадинамик», «Бипульсатор», «Диномед», «Неодинатор», Ergon (BRT/3), BTL-6, Ionoson и др.].

Электроды при диадинамофорезе, как и при гальванизации, представляют собой пластины из металла или графитизированной ткани, различной площади, снабженные обычными матерчатыми гидрофильными прокладками толщиной 1-1,5 см. К аппаратам кроме того могут придаваться металлические чашечные электроды с ручным держателем. При диадинамофорезе раствором лекарства смачивают прокладку, помещаемую под активный токонесущий электрод. Полярность его зависит от полярности вводимого вещества. На втором электроде гидрофильная прокладка смачивается водой. Однако при одновременном введении двух лекарств с различной полярностью их растворы наносят на лекарственные прокладки обоих полюсов. Расположение электродов может быть различным. Поперечный способ наложения электродов обычно используют при воздействии на внутренние органы, а продольный - при воздействии на большие поверхности тела. На болевые точки устанавливают чашечные электроды. Для электрофореза чаще всего используют двухполупериодный непрерывный ток (ДН), но могут применяться и другие ДДТ или их комбинации. Подбор их зависит от характера патологического процесса и используемого лекарства и осуществляется так же, как и при диадинамотерапии (см.). Сила тока обычно подбирается по субъективным ощущениям больного. При проведении процедуры болезненных и неприятных ощущений быть не должно. В связи с привыканием к ДДТ в течение процедуры часто приходится первоначальную силу тока увеличивать. Длительность процедуры при использовании одного тока не превышает 10-15 мин, а при назначении нескольких токов она увеличивается до 20-30 мин. Процедуры проводятся ежедневно или через день. Курс лечения чаще всего составляет 10-12 процедур.

Диадинамофорез показан при заболеваниях периферической нервной системы, особенно с наличием болевого синдрома (радикулиты, плекситы, невралгии и др.), заболеваниях и повреждениях опорно-двигательного аппарата (полиартриты, деформирующие артрозы, остеохондроз позвоночника, ушибы, растяжения связок и др.), заболеваниях сердечно-сосудистой системы (облитерирующие заболевания периферических артерий, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца), заболеваниях желудочно-кишечного тракта (гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, колиты и др.), адгезивных и спаечных процессах различной локализации, спортивных травмах и др.

Противопоказаниями к назначению диадинамофореза являются противопоказания к назначению ДДТ и лекарственных веществ, а также их непереносимость.

ДИАТЕРМИЯ (греч. *diathermaino* - прогреваю) - электротерапевтический метод, основанный на использовании высокочастотного переменного электрического тока. Протекание его через ткани организма сопровождается эндогенным теплообразованием (эндотермия). Нагревание тканей человека при прохождении через них тока высокой частоты было открыто Н. Тесла в 1891 г. В дальнейшем Цейник и соавт. и одновременно Нагельшмидт в разных странах

разработали соответствующие аппараты и применили их в клинике. В 1907 г. этот метод получил название диатермии и стал широко применяться в различных странах. Первые отечественные аппараты для катодной диатермии появились в 1925 г. (С.Н. Ржевкин). В странах бывшего СССР сегодня диатермия в физиотерапии не используется. За рубежом применяется как в физиотерапии, так и в хирургии (для диатермокоагуляции).

В основе физиологического действия диатермии лежит в основном ее тепловой эффект. В соответствии с законом Джоуля - Ленца (см. *Джоуля -Ленца закон)* количество выделяемого при диатермии тепла будет пропорционально квадрату силы тока в тканях. Поскольку ткани организма неоднородны по своим электрическим свойствам, то и теплообразование в них будет различным. При поперечном расположении электродов кожа, подкожная клетчатка и другие поверхностные ткани, имеющие высокое омическое сопротивление, будут нагреваться сильнее, чем глубоколежащие ткани. Температура поверхностных тканей во время процедуры повышается на 2-3 °С. Раздражение тепловых рецепторов рефлекторно вызывает расширение сосудов и увеличение кровотока, препятствующего перегреву тканей. Развивается активная гиперемия, повышается проницаемость сосудов и улучшается микроциркуляция, что ведет к уменьшению воспалительных явлений и рассасыванию инфильтратов. Под влиянием повышения температуры и улучшения притока питательных веществ в тканях усиливается активность биохимических процессов, возрастает обмен веществ и ускоряются процессы регенерации поврежденных тканей. Функции органов и систем при этом усиливаются.

Диатермия оказывает болеутоляющее действие, что связано с изменением чувствительности нервных окончаний, а также устранением гипоксии тканей. Ей присуще и антиспастическое действие. Снятие спазма мускулатуры также способствует ослаблению болевого синдрома. Она оказывает и бактериостатическое действие, особенно на термочувствительные микроорганизмы. В снижении активности микробов большое значение имеет влияние диатермического тока на местные и общие иммунологические реакции, а также на общую реактивность организма. Из других общих реакций при диатермии следует отметить такие, как умеренная тахикардия, снижение артериального давления, стимуляция функций желез внутренней секреции, повышение щелочного резерва крови. Во время процедуры может отмечаться вялость и сонливость.

При значительной плотности тока на электродах тепловое действие диатермии усиливается настолько, что позволяет использовать ее в хирургии для коагуляции и разреза тканей.

Техника и методика проведения. В СССР использовались аппараты для диатермии УДЛ-200М и УДЛ-350М, представлявшие собой трехкаскадный генератор токов высокой частоты (1625 кГц, что соответствует длине волны 184,62 м). Выходная мощность их соответственно равнялась 200 и 350 Вт. Для подсоединения пациента к аппарату используются обычно пластинчатые свинцовые электроды (за рубежом из токопроводящей резины) толщиной 0,5-1,0 мм с закругленными краями. В комплект электродов входят также ручные, вагинальные и ректальные электроды, выполненные из металла и покрытые никелем.

Диатермию проводят в удобном для больного положении, чаще всего лежа на деревянной кушетке. Участок тела, подлежащий воздействию, не должен иметь ссадин, царапин или других повреждений. Участки тела, покрытые выраженным волосяным покровом, с костными выступами и неровностями, обильной шелушащейся кожей покрывают двумя слоями фильтровальной бумаги или марли, смоченной 10%-ным раствором хлорида натрия, а затем накладывают токопроводящие электроды. У детей применение

прокладок, смоченных 10%-ным раствором хлорида натрия, обязательно. Электроды фиксируют бинтованием. Они должны плотно прилегать к телу, но не сдавливать ткани. Наружные электроды дезинфицируют спиртом, а полостные - кипячением. При проведении диатермии электроды располагают так, чтобы очаг поражения находился в зоне силовых линий тока. Чаще применяют поперечное, но возможно продольное и поперечно-диагональное расположение электродов.

Основной дозиметрический параметр - плотность тока, которая в зависимости от площади электродов, локализации и характера патологического процесса, возраста и индивидуальной чувствительности пациента может колебаться от 3 до 15 мА/$см^2$. При применении электродов различной площади сила тока определяется площадью наименьшего из них. Больной во время процедуры должен испытывать приятное тепло, без боли и жжения. Продолжительность процедур от 15 до 30-40 мин. Диатермию проводят ежедневно или через день. Курс лечения включает 10-15 процедур.

Диатермия показана при подострых и хронических воспалительных заболеваниях опорно-двигательного аппарата, органов малого таза, мочевого пузыря, предстательной железы, органов дыхания, пищеварения, остром и хроническом нефрите, травматических поражениях нервов, обменно-дистрофических артритах и артрозах.

Противопоказаниями к диатермии являются выраженные нарушения болевой и температурной чувствительности кожи, сирингомиелия, гнойные острые процессы, злокачественные новообразования, наклонность к кровотечению, туберкулез, сердечно-сосудистая недостаточность II-III ст., инфаркт миокарда.

В странах СНГ на смену диатермии пришла индуктотермия, нередко называемая коротковолновой диатермией (см. *Индуктотермия)*.

ДИЭЛЕКТРИКИ (греч. *dia* - через + англ. *electric* - электрический) - вещества, плохо проводящие электрический ток. Их удельное электросопротивление равно 10^8 - 10^{12} Ом • см. Существуют твердые, жидкие и газообразные диэлектрики. Они характеризуются отсутствием свободных электрических зарядов. Внешнее электрическое поле вызывает поляризацию диэлектрика (см. *Поляризация)*. Для количественной характеристики диэлектриков пользуются понятием диэлектрической проницаемости, которая показывает, во сколько раз сила взаимодействия двух электрических зарядов в среде меньше, чем в вакууме.

Среди биологических тканей известны такие, которые являются плохими проводниками электрического тока. К очень плохим проводникам, скорее к диэлектрикам, относятся жировая и волокнистая соединительная ткань (связки, сухожилия мышц), сухая кожа и особенно кость, лишенная надкостницы. Наличие в организме тканей с различной электропроводимостью, в т.ч. и диэлектрическими свойствами, представляет большой интерес в физиотерапии: оно определяет сложный путь тока между электродами, селективность поглощения электрических и электромагнитных полей и их взаимодействие с биологическими структурами, возникновение при действии электрических полей и токов различных видов поляризации (см.), проникающую способность многих физических факторов и др.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ (устаревшее название - диэлектрическая постоянная) - величина, показывающая, во сколько раз сила взаимодействия двух электрических зарядов в среде меньше, чем в вакууме. Она, следовательно, характеризует способность вещества уменьшать силы электрического взаимодействия в нем. Диэлектрическая проницаемость зависит от строения и агрегатного состояния вещества. Электроны, ионы, атомы, молекулы или их отдельные части и более крупные участки

вещества в электрическом поле поляризуются, что приводит к частичной нейтрализации внешнего электрического поля. Кардинальной особенностью биологических тканей является дисперсия диэлектрической проницаемости, т.е. зависимость ее от частоты действующего электрического поля. Как и для удельной электропроводности (см.), для диэлектрической проницаемости выделяют три области дисперсии: α-дисперсия (на частотах до 1 кГц), β-дисперсия (частота от нескольких кГц до десятков МГц) и γ-дисперсия (частоты выше 10^9 Гц). В биологических объектах четкой границы между областями дисперсии обычно нет. При ухудшении функционального состояния тканей дисперсия диэлектрической проницаемости на низких частотах уменьшается вплоть до полного исчезновения (при отмирании); на высоких частотах она не претерпевает существенных изменений.

Измерение диэлектрической проницаемости широко применяется в биологических и медицинских исследованиях. Оно нашло применение при изучении процессов, происходящих в живых клетках и тканях при изменении их физиологического состояния, при действии различных повреждающих и терапевтических факторов. Интерес к диэлектрической проницаемости в физиотерапии обусловливается прежде всего тем, что действие многих ее методов, в частности тепловой эффект высокочастотных факторов, весьма существенно зависит от величины диэлектрической проницаемости тканей. Максимальный нагрев тканей происходит в зоне дисперсии их электрических свойств, когда поляризация наиболее интенсивна. Диэлектрическую проницаемость измеряют в широком диапазоне частот и в зависимости от диапазона частот используют различные методы измерения. При низких частотах применяют конденсаторные методы, а в высокочастотном диапазоне - специальные резонансные и мостовые методы. В медико-биологических исследованиях чаще всего используют симметричные мосты переменного тока с непосредственным отсчетом измеряемых величин.

ДУШ ВЕЕРНЫЙ - разновидность струевого душа, при котором струя воды на тело больного падает в виде веера. Является более щадящей процедурой, чем душ Шарко. Для его проведения на наконечник шланга душевой кафедры надевают специальную лопатку, которая и трансформирует компактную струю в веерную. На практике часто пользуются и таким приемом для получения веерной струи: пальцем частично зажимают отверстие наконечника при выходе из него струи воды, что позволяет легко менять форму веера.

Веерный душ применяют обычно в виде общей процедуры. Больной, стоя перед душевой кафедрой на расстоянии 3,0-3,5 м, делает 2-3 медленных поворота в течение 2-3 мин. Больного обдают струей воды в виде веера до получения реакции покраснения кожи. Давление воды в течение курса постепенно повышают, начиная с 1,5 ат (150 кПа) и доводя до 3 ат (300 кПа). Температуру воды, наоборот, снижают с 36-34 °С до 25 °С. Процедуры проводят ежедневно. На курс лечения назначают 15-20 процедур.

Применяют самостоятельно или как вводную процедуру при тех же заболеваниях, что и струевой душ (см. *Душ струевой)*.

ДУШ ДОЖДЕВОЙ - душ низкого давления. Для его получения вода от душевой кафедры проходит через специальную сетку и, разбиваясь на отдельные струйки, падает на тело больного в виде дождя. Разновидностями его являются игольчатый и пылевой души. При игольчатом душе используют сетку с меньшим количеством отверстий, в которые вставлены металлические трубки небольшого диаметра (выходной диаметр равен 0,5-1,0 мм). Пройдя через эти трубки, вода падает на тело в виде отдельных струек. Пылевой душ получают с помощью специального наконечника в виде шара, от которого под углом 90° отходят 4 изогнутые

трубки, несколько расширенные на конце. В этих расширениях расположены мельчайшие отверстия, из которых вода выходит в виде мелкой водяной пыли.

Дождевой душ и его разновидности применяют теплыми, прохладными, холодными и индифферентной температуры. Продолжительность процедуры колеблется от 1 до 5 мин. Курс лечения состоит из 15-25 процедур, применяемых обычно ежедневно.

При неврастении (гиперстеническая форма) дождевой душ применяют при индифферентной температуре (35-37 °С) или теплый (38-39 °С) продолжительностью 3-5 мин; при гипостенической форме заболевания используют прохладные души с постепенным снижением температуры воды (от 34 до 20 °С) продолжительностью 3-5 мин. При ожирении обычно назначают прохладные (34-20 °С) или даже холодные (ниже 20 °С) души продолжительностью 3-5 мин. При гипотонии следует применять прохладные души с постепенным снижением температуры (34-22 °С) продолжительностью 1-3 мин. При этих заболеваниях дождевой душ и его разновидности применяют ежедневно в течение 20-25 дней.

Дождевой душ, в т.ч. и в домашних условиях, можно применять с целью закаливания. В этом случае начинают с воды индифферентной температуры (36-35 °С). В дальнейшем ее снижают постепенно до 22-20 °С, а у физически крепких людей - до 18 °С и ниже. При индифферентных температурах воды продолжительность процедуры постепенно увеличивают от 3 до 5 мин, при прохладных (до 20 °С) - от 1 до 3 мин, а при холодных (ниже 20 °С) - от 30 с до 3 мин. При закаливании душ лучше всего принимать утром, после утренней гигиенической гимнастики. Для поддержания закаленности организма дождевой душ применяют систематически в течение многих лет.

ДУШИ - водолечебные процедуры, при которых на тело человека воздействуют струей (струями) воды определенной температуры и давления. С лечебно-профилактическими целями души проводят с помощью специального устройства, называемого душевой, или водолечебной, кафедрой (см. *Кафедра душевая)*. Известны следующие основные разновидности душей: дождевой, игольчатый, пылевой, промежностный (восходящий), струевой, или душ Шарко, шотландский, веерный и циркулярный. Особое место занимает подводный душ-массаж (см. *Душ-массаж подводный)*. По температуре воды души делятся на холодные (ниже 20 °С), прохладные (20-33 °С), индифферентной температуры (34-36 °С), теплые (37-39 °С), горячие (выше 40 °С) и переменной температуры (чередование воды температурой от 15 до 45 °С). В зависимости от давления струи воды различают души с низким (30-100 кПа, или 0,3-1 ат), средним (150-200 кПа, или 1,5-2 ат) и высоким (300-400 кПа, или 3-4 ат) давлением. Выделяют также общие и местные души.

Основными действующими факторами душей являются температурный и механический. Падающие на тело больного струи воды вызывают деформацию кожи, сопровождающуюся раздражением находящихся здесь многочисленных механорецепторов и термочувствительных структур. Одновременно нарастает содержание в коже вазоактивных веществ (гистамин, брадикинин, простагландины и др.), которые в зависимости от температуры воды вызывают различные изменения тонуса артериол и лимфатических сосудов. Горячие и кратковременные холодные души повышают тонус скелетных мышц и сосудов, изменяют артериальное давление, увеличивают ударный объем сердца. Теплые и прохладные души снижают тонус сосудов, уменьшают артериальное давление, индуцируют иммунные и репаративные процессы в коже. При душах отмечают расширение сосудов и значительный приток крови к коже, сопровождающийся выраженной активной гиперемией. Рефлекторно действующие струи воды на кожу активируют центры ве-

гетативной нервной системы, подкорковые центры и изменяют возбудимость коры головного мозга. Холодные и горячие души возбуждают корковые процессы, стимулируют гипоталамо-гипофизарную систему и трофические процессы во внутренних органах, оказывают тренирующее влияние на сердечно-сосудистую систему. Теплые и прохладные души активируют тормозные процессы в коре и ограничивают поток афферентной импульсации из патологического очага. Теплые души обладают также седативным действием.

Основные лечебные эффекты душей: тонизирующий, седативный, вазоактивный, трофический, спазмолитический.

Души используют в виде самостоятельного курса лечения или в комплексе с другими водолечебными методами, иногда как вводные или заключительные процедуры. Методики и дозиметрические параметры зависят от характера заболевания и вида используемого душа (см. *Душ дождевой, Душ промежностный, Душ струевой, Душ шотландский, Душ веерный, Душ циркулярный).*

П о к а з а н и я м и для применения душей являются следующие патологические состояния: последствия заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, неврастения, депрессивные состояния, вегетососудистые дисфункции, болезнь Рейно, артериальная гипертензия I—II ст., гипотоническая болезнь, хронический гастрит, язвенная болезнь в стадии ремиссии, хронический колит и функциональные расстройства кишечника, нарушения менструального цикла, климакс, геморрой, облитерирующий атеросклероз сосудов конечностей, варикозная болезнь, ожирение I ст.

П р о т и в о п о к а з а н и я : ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения выше II ФК, заболевания дыхательной системы, мочекаменная болезнь, калькулезный холецистит, истерия, атеросклероз сосудов головного мозга, заболевания кожи.

ДУШ-МАССАЖ - особая водолечебная процедура, при которой одновременно воздействуют душем и проводят ручной массаж. Техника душа-массажа заключается в том, что необходимой температуры вода из смесителя под небольшим давлением из резинового шланга направляется на соответствующую часть тела, которая одновременно подвергается массажу. Процедура продолжается от 5 до 20 мин. Температура воды равна 35-36 °С и при необходимости в процессе курсового воздействия может повышаться до 40 °С и выше. Эта техника душа-массажа и основном используется для местных процедур.

Для проведения общего душа-массажа используют другую методику. Больного укладывают на специальную, покрытую клеенкой кушетку, над которой смонтирована горизонтальная водонесущая труба с отверстиями, направленными вниз, или 3-4 сетками дождевого душа. Температура используемой воды равна 36-40 °С, давление воды - 0,5—1,0 ат (50-100 кПа). Массаж тела под падающими на него струями воды проводят руками. Сегодня душ-массаж применяется не широко (преимущественно в санаториях) в связи с распространением более современного и эффективного метода - подводного душа-массажа (см. *Душ-массаж подводный).*

Душ-массаж вызывает повышение обмена веществ, оказывает спазмолитическое действие, вызывает резкую гиперемию и проявляет рассасывающее действие.

П о к а з а н и я м и для этого метода служат травмы и хронические заболевания суставов разного происхождения (кроме туберкулезного), остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, миозиты, нейропатии и невралгии и др.

ДУШ-МАССАЖ ПОДВОДНЫЙ - сочетанная водолечебная процедура, при которой больного, находящегося в ванне, массируют струей воды. Процедуры подводного душа-массажа бывают общими и местными.

ДУШ-МАССАЖ ПОДВОДНЫЙ

Считается одной из лучших сочетанных физиотерапевтических процедур, особенно при лечении травм суставов и позвоночника. Установки для проведения подводного душа-массажа и первые работы по его лечебному применению были выполнены в Германии в 30-х годах XX в. В странах СНГ метод начал применяться с 60-х годов прошлого века.

Влияние на организм подводного душа-массажа обусловлено действием термического и механического факторов, а при проведении процедур в минеральной воде - и химического. Пребывание больного в теплой ванне вызывает расслабление мышц, увеличение их сократительной способности и уменьшение болей, что позволяет активно проводить массаж и влиять на более глубокие ткани. Массаж водяной струей вызывает выраженное покраснение кожи, перераспределение крови, улучшает крово- и лимфообращение, стимулирует обмен веществ и восстановительные процессы в тканях, способствует быстрейшему рассасыванию в них воспалительных очагов, увеличивает подвижность суставов и позвоночника. Подводный душ-массаж при любой методике его применения оказывает общее действие на организм. Повышая силу основных корковых процессов в ЦНС, он обладает тонизирующим действием на психосоматическое состояние человека. После процедуры больные отмечают улучшение самочувствия, ощущение легкости, бодрости и свежести. Курсовое лечение повышает работоспособность и нормализует сон. Душ-массаж улучшает функцию внешнего дыхания, снимает ангиоспазм периферических артерий, изменяет системную гемодинамику, особенно при сердечно-сосудистых заболеваниях. Положительные сдвиги происходят в функциональном состоянии других органов и систем.

Подводный душ-массаж проводится с помощью специальных аппаратов, основной частью которых является центробежный насос. Он обеспечивает кругооборот воды в системе - всасывание ее из ванны и подачу под нужным давлением по эластичному шлангу к больному. Шланг снабжается набором наконечников различной формы и диаметра с одним или несколькими отверстиями, позволяющими направлять на тело одну или несколько струй воды под необходимым давлением. В аппарате предусматриваются различные приспособления, позволяющие регулировать температуру и давление воды. Устройство для подводного душа-массажа может изготавливаться в виде отдельного передвигаемого аппарата или монтируется непосредственно в корпусе ванны увеличенных размеров. При первом варианте процедуры проводятся в ваннах емкостью 400-600 л или в специальных бассейнах. В СССР и странах СНГ до последнего времени для проведения подводного душа-массажа использовались зарубежные аппараты: UWM-50DS, UWM-50WS, ETH Universal (Германия), VОД-56 (Чехословакия). В настоящее время рынок аппаратуры для душа-массажа и подводного душа-массажа значительно расширился: ванна гидромассажная ВГМЧ-01-КЗ и ВАГМ-КЗ (Россия), «Вулкан» и «Гейзер» (Украина), серия Combi UWA/UWM (Германия), Ocean (Словакия), «Нереида 4000» (Франция) и др.

Т е х н и к а и м е т о д и к а п р о в е д е н и я п р о ц е д у р. Для проведения процедур ванну или бассейн заполняют водой температурой 34-38 °С. В условиях лечебно-профилактических учреждений используют пресную воду, на курортах - морскую или минеральную. Больной погружает в воду всю поверхность своего тела, за исключением области шеи и головы. При сердечно-сосудистых заболеваниях уровень воды в ванне доходит до половины груди пациента или линии его сосков. Больной располагается в ванне горизонтально, без напряжения. Массируемым участкам тела придается среднефизиологическое положение, они максимально расслаблены. Больной может также располагаться на специальном гамаке, изготавливаемом из резинового шланга или

вакуумной резины. Для адаптации больной лежит в ванне в течение 5 мин, после чего водяной струей осуществляется под водой массажное воздействие по назначенной врачом методике.

Дозирование процедуры осуществляется по силе массирующего воздействия, которое может быть различным в зависимости от величины давления водной струи, методики проведения массажа и зазора между насадкой и телом больного. Обычно давление струи в лечебных методиках не превышает 3-4 ат. Наличие насадок с различной величиной поперечного сечения позволяет направлять на больного компактную узкую струю под значительным давлением или более широкую струю меньшего давления. Величина зазора может быть разной, с колебаниями от 8-10 до 15-20 см. Малый угол наклона водной струи к телу пациента в пределах 15-40° обеспечивает легкое поверхностное действие. Увеличение угла наклона до 90° дает возможность производить на ткани более сильное и глубокое воздействие.

Учитывая преимущественное действие при этой процедуре механической энергии, следует соблюдать общие правила массажа (см.). Струю воды, массирующую различные участки тела, медленно направляют от периферии к центру, от нижележащих сегментов к вышележащим, имитируя приемы ручного массажа. При подводном душе-массаже также применяют 4 основных приема: поглаживание, растирание, разминание и вибрацию.

П о г л а ж и в а н и е оказывает наиболее мягкое и нежное воздействие. Для его проведения обычно используют дождевую или щелевидную насадку. Давление струи 1-1,5 ат (100-150 кПа). Насадку устанавливают на расстоянии 10-15 см от поверхности тела по углом 25-30°. Медсестра медленно и плавно, широкими движениями продвигает насадку, создавая мягкое скольжение воды вдоль поверхности кожи.

Р а с т и р а н и е является более интенсивным приемом. Его применение усиливает кровообращение и трофические процессы в тканях, растягивает спаечную и рубцевую ткань, оказывает рассасывающее действие. Для его проведения пользуются цилиндрической или щелевидной насадкой, которую располагают на расстоянии 5-10 см от кожи под углом 60-90°. Давление струи равно 2-4 ат (200-400 кПа). Движение совершают медленно в продольном и поперечном направлениях. При массаже спины, живота, бедра применяют спиралевидный прием.

Р а з м и н а н и е принадлежит к одному из самых сильных приемов массажа при подводном душе-массаже, оказывающем наиболее глубокое и активное действие на органы и ткани, особенно на мышечную систему. Разминание часто выполняют двумя руками, используя цилиндрические насадки. Левая рука массажиста под водой захватывает мышцу, оттягивает и смещает ее. Массирующая водная струя, направляемая правой рукой, совершает полукружные движения и перемещается вдоль мышцы. Давление струи может быть разным в зависимости от места воздействия, толщины мышцы и других факторов. Расстояние насадки до поверхности тела составляет 5-10 см. Этот прием при подводном душе-массаже чаще всего используется для воздействия на мышечные группы конечностей.

В и б р а ц и я является наиболее сильным раздражителем для нервной системы, сопровождающимся развитием рефлекторных реакций. Струя воды, направляемая движением кисти руки массажиста вверх и вниз, приближаясь или удаляясь от поверхности тела в определенном ритме, оказывает массирующее действие. Используют щелевидную или цилиндрическую насадку. Угол наклона струи периодически меняется от 10-15 до 60-70°, а зазор - от 15-18 до 5-10 см. Кисть руки массажиста движется в горизонтальной плоскости слева направо и обратно.

Подводный душ-массаж проводят по общей и локальной (местной) методикам. При общей методике массажной струей обраба-

тывают все тело больного, погруженное в воду. Отдельные части тела массируют в следующей последовательности: спина, надплечье; задняя поверхность нижних конечностей; передняя поверхность нижних конечностей; живот; грудь; верхние конечности. Струи воды направляют от дистальных участков тела к проксимальным, от периферии к центру. Исключается воздействие на облать сердца, половых органов, молочных желез, лица и головы.

В описанной выше последовательности с помощью дождевой насадки массируют всю поверхность тела приемом поглаживания. После этого осуществляется глубокое поглаживание и растирание щелевидной насадкой. Спиралевидными движениями растирают мышцы бедра, голени и плеча, паравертебральные зоны. Поперечным штрихованием массируют межреберья грудной клетки сзади. Продольному и поперечному разминанию цилиндрической насадкой подвергаются мышцы конечностей и задней поверхности туловища, при ожирении - область живота. Приемы вибрации используются в области спины, верхних и нижних конечностей. Растирание, разминание и вибрацию чередуют с поглаживанием, которым начинают и заканчивают процедуру.

При назначении процедур следует учитывать регионарную чувствительность тканей к гидростатическому давлению. Высокой чувствительностью обладают стенка живота и органы брюшной полости, внутренняя поверхность бедер и голеней. Массаж указанных участков проводят при давлении не более 1-1,5 ат (100-150 кПа). Менее чувствительны к давлению задняя поверхность тела (спина, пояснично-крестцовая область), нижние и верхние конечности, где давление может достигать 3 ат (300 кПа). Более значительное давление больным практически не назначается, но может использоваться у спортсменов (300-400 кПа), когда душ-массаж применяют вместо сухого массажа. С известной осторожностью величина давления должна подбираться людям пожилого возраста и детям, лицам с повышенной возбудимостью ЦНС, при заболеваниях с нарушением крово- и лимфообращения.

Продолжительность процедуры общего воздействия составляет 15-30 мин, возможно ее увеличение до 45 мин. Температура воды выбирается в зависимости от заболевания. Чаще всего применяется вода температурой 35-36 °С. Однако при некоторых заболеваниях (остеохондроз позвоночника, остаточные явления нейроинфекций и др.) может использоваться вода температурой 37-38 °С. При диффузных нейродермитах иногда применяют воду еще большей температуры. На курс лечения назначают от 8-10 до 15-20 процедур, применяемых ежедневно или через день.

При местном воздействии струей воды массируют ограниченные участки тела, дополняя массажем рефлексогенных зон или соответствующих сегментов спинного мозга. Температуру воды выбирают в пределах 35-38 °С. Продолжительность каждого воздействия составляет 10-20 мин. Процедуры проводят ежедневно или через день, на курс назначают от 10 до 20 процедур. Местный душ-массаж используют в основном при травмах опорно-двигательного аппарата, заболеваниях сосудов и периферической нервной системы, а также при ограниченных формах кожных болезней.

Подводный душ-массаж п о к а з а н: при последствиях травм опорно-двигательного аппарата (переломы, вывихи, разрывы и растяжения связок и сухожилий, менисциты, повреждения мышц, сотояния после операций на мышцах, связках и др.), хронических воспалительных и дегенеративно-дистрофических заболеваниях суставов (полиартриты, деформирующие остеоартрозы), заболеваниях позвоночника (спондилоартроз, анкилозирующий спондилоартрит, сколиоз, остеохондроз поясничного отдела позвоночника), заболеваниях и повреждениях периферической нервной системы и спинного

мозга (плекситы, нейропатии, остаточные явления после травм, радикулиты и др.), ожирении, хронических заболеваниях и повреждениях мышечной системы (миозиты, миопатии и др.), хронических колитах с нарушением двигательной функции, артериальной гипертензии I-II ст., ангиоспазмах периферических артерий, некоторых кожных болезнях (нейродермит, трофическая язва, гиперкератоз и др.).

К противопоказаниям для подводного душа-массажа относятся: острые воспалительные процессы, острая или осложненная травма, доброкачественные опухоли с наклонностями к росту, артериальная гипертензия III ст., ишемическая болезнь сердца с частыми приступами стенокардии, нарушения ритма сердечной деятельности и проводимости, недостаточность кровообращения II и III ст., острый тромбофлебит, отдельные кожные заболевания (мокнущая экзема, пемфигус), а также общие противопоказания для водолечения (см.). Душ-массаж не рекомендуется детям до 5 лет и больным старше 65-70 лет.

ДУШ ПАРОВОЙ - водотеплолечебная процедура, при которой на ограниченный участок тела больного воздействуют струей пара. Процедуру проводят с помощью специального источника парообразования, из которого пар по паропроводу, заканчивающемуся наконечником с отверстием, подводится к телу пациента. Недалеко от конца наконечника паропровод имеет расширение для собирания конденсационной воды, что необходимо во избежание ожога тела больного горячей водой во время приема парового душа. Пар под давлением 1-1,5 ат (100-150 кПа) направляют на соответствующий участок тела обнаженного больного, находящегося на расстоянии 50 см от наконечника паропровода. Температура пара у места выхода его из наконечника 70-90 °С, а у тела больного - 40-50 °С. После парового душа больного либо укутывают теплой тканью, чтобы сохранить тепло и продолжить его действие, либо обливают этот участок водой комнатной температуры с целью оказания тонизирующего и тренирующего действия на сосуды. Продолжительность процедуры 10-20 мин, проводят ежедневно. Курс лечения состоит из 12-15 процедур.

Паровой душ показан при плекситах, миозитах и миалгиях, невралгиях, травматических повреждениях и тугоподвижности суставов, рубцовых изменениях кожи, торпидно протекающих язвенных процессах кожи и слизистых, при пролежнях.

ДУШ ПРОМЕЖНОСТНЫЙ (восходящий) - разновидность дождевого душа, при котором струи воды падают снизу вверх (на промежность больного). Для его проведения используется специальное устройство: треногий стул с вырезом в сиденье, под которым помещен сетчатый наконечник, обращенный отверстиями кверху. Обнаженный больной садится на такой стул, и поступающая через сетку вода попадает на промежность. Вода восходящего душа может быть различной температуры (теплая, прохладная, холодная, индифферентная). Прохладный и холодный восходящий душ повышает тонус мускулатуры промежности, тонизирует эрогенные зоны; теплый душ улучшает кровоснабжение тазовой области и ускоряет рассасывание воспалительных процессов. Холодные души кратковременны (1-3 мин), теплые более продолжительны (2-5 мин). Курс лечения состоит из 15-20 процедур, проводимых ежедневно.

Показаниями для восходящего душа являются: хронический простатит, хронический проктит, половая слабость, трещины прямой кишки, слабость мышц промежности с выпадением прямой кишки, геморрой, сексуальный невроз, слабость анального сфинктера.

ДУШ СТРУЕВОЙ, или душ Шарко, - душ высокого давления. При проведении процедуры обнаженный больной стоит на расстоянии 3-4 м от душевой кафедры и держится за поручень. Струю воды под давлени-

ем поочередно направляют на ноги, заднюю, переднюю и боковые поверхности тела снизу вверх. Начинают процедуру с веерной струи, а затем переходят на компактную струю. Указанные манипуляции в таком же порядке повторяют несколько (2-3) раз. Заканчивают процедуру веерной струей оптимальной температуры. При показаниях живот массируют круговыми движениями по ходу толстого кишечника (по часовой стрелке) компактной струей. При процедурах избегают воздействия компактной струей на голову, позвоночник, молочные железы и половые органы.

Температура воды в начале курса равна 35-32 °С, а затем постепенно снижается до 20 °С и ниже. Давление воды, наоборот, в течение курса повышают от 1,5-2 ат (150-200 кПа) до 1,5-3,0 ат (250-300 кПа). Продолжительность процедуры увеличивается с 1-2 мин до 3-5 мин. Курс лечения включает 15-20 процедур.

Душ Шарко применяют для повышения тонуса мускулатуры и уменьшения толщины жирового слоя, при остеохондрозе позвоночника и первичных остеоартрозах крупных суставов, в комплексной терапии неврозов, неврастенических состояний, нейроциркуляторной дистонии, артериальной гипертензии I-II ст., нейрогенных формах импотенции, бессоннице, запорах, а также как метод физиопрофилактики.

ДУШ ЦИРКУЛЯРНЫЙ (мантель-душ) - одна из разновидностей душей среднего давления. Для его получения пользуются специальной установкой, состоящей из системы вертикальных труб, расположенных по кругу и замыкающихся вверху и внизу неполным кольцом. На внутренней поверхности труб имеются мелкие отверстия, через которые подают воду на больного. Принимая циркулярный душ, больной подвергается воздействию большого количества горизонтальных струек, направленных на его тело под давлением. Они оказывают выраженное возбуждающее действие на периферические рецепторы и тонизируют ЦНС. При курсовом использовании его улучшается вегетативная регуляция функций, активизируются компенсаторно-приспособительные механизмы, нормализуется обмен веществ.

Циркулярный душ начинают проводить при температуре воды 36-34 °С, которую затем постепенно снижают к концу лечения до 25 °С. Курс лечения состоит из 15-20 процедур продолжительностью 2-5 мин каждая, проводимых ежедневно или через день. Давление при циркулярном душе составляет 1-1,5 ат (100-150 кПа).

Основными показаниями для применения циркулярного душа являются нейроциркуляторная дистония, начальные стадии артериальной гипертензии, переутомление. Следует помнить, что лица с резким преобладанием возбудительных процессов над тормозными, с явлениями раздражительной слабости, а также с выраженной астенизацией плохо переносят циркулярный душ, особенно при низкой температуре воды и высоком давлении.

ДУШ ШОТЛАНДСКИЙ - представляет собой комбинацию двух струевых душей контрастной температуры. Мощное механическое воздействие сочетается в этой процедуре с высокоинтенсивным термическим раздражением, вызванным чередованием применения горячей и холодной воды под давлением 2-3 ат. Техника проведения этого душа такая же, как и душа Шарко (см. *Душ струевой*). Разница состоит лишь в том, что при шотландском душе используют два шланга душевой кафедры: через один подают горячую, через второй - холодную воду.

При шотландском душе больного постепенно подвергают воздействию то горячей (37-45 °С) в течение 30-40 с, то холодной (25-10 °С) в течение 15-20 с воды. Такую смену воды в течение процедуры повторяют 4-6 раз, процедура продолжается 3-5 мин. Как правило, процедуру начинают с воздействия горячей водой, а заканчивают - холод-

ной. Разность температур в процессе курсового лечения постепенно увеличивают, доводя до 30-35 °С. Давление воды может изменяться от 2 до 3 ат (200-300 кПа). Шотландский душ может быть общим или местным. Местный душ проводят ежедневно, а общий ежедневно или через день. Всего на курс лечения используют 15-20 общих процедур и до 30 местных.

Общий шотландский душ показан при функциональных заболеваниях нервной системы и болезнях с пониженным обменом веществ. Чаще его используют местно. Показаниями к применению местного шотландского душа являются ожирение, атонические запоры, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, парестезии пальцев рук и ног, потливость стоп.

З

ЗАКАЛИВАНИЕ ВОДОЙ - один из наиболее распространенных видов закаливания (см. *Закаливание человека),* основанный на использовании различных свойств и состояний воды. В силу особых теплофизических и других свойств вода считается одним из лучших не только целебных, но и закаливающих средств. Еще за 1500 лет до н.э. в индийской книге «Риг-Веды» отмечалось: «Десять преимуществ дает омовение - ясность ума, свежесть, бодрость, здоровье, силу, красоту, молодость, чистоту, приятный цвет кожи и внимание красивых женщин». Наиболее распространенные формы закаливания водой в домашних условиях - обтирания, обливания, ножные ванны. Их проводят с понижением температуры воды и уменьшением времени процедур. Ориентировочная схема дана в таблице 1.

Таблица 1

Примерная схема закаливания водой

Дни закаливания	Температура воды, °С	Продолжительность процедуры, с
1-3	36-34	180-150
4-7	33-30	150-120
8-11	30-28	120-100
12-15	27-25	90-60
16-20	24-23	60-45
21-25	22-21	60-45
26-35	20-18	45-35
36-40	17-16	35-25
41-45	15	25
46-50	14	25
51-55	13	20
56 и далее	12	20-15

Обтирание заключается в том, что махровым полотенцем, простынею, губкой или специальной рукавицей, смоченными водой индифферентной температуры (36-34 °С) и хорошо отжатыми, последовательно обтирают руки, спину, грудь, ноги. После этого сухим полотенцем тело растирают до легкого покраснения. Через каждые 3-5 дней температуру воды снижают на 1-2°, доводя ее в течение 2-3 месяцев до 12-10 °С. Иногда рекомендуют температуру воды довести до 24-22 °С, а дальше обтираться такой водой 2-3 месяца. При благоприятном течении закаливания можно перейти к дальнейшему снижению температуры воды до 10-12 °С (на 1° через каждые 8-10 дней). Закаливающий эффект обтираний усиливается, если проводить их при открытых форточке или окне.

В профилактике простуды хороший эффект дает закаливание стоп. Для этого их обмывают водой ежедневно перед сном в течение года. Начинают с температуры воды 28-25 °С, а заканчивают - 15-14 °С. После обмывания стопы надо тщательно растереть полотенцем.

Обливание водой - более сильнодействующая процедура по сравнению с об-

тиранием. Ее обычно начинают после 1-2 месяцев закаливания обтиранием. Начинать обливание желательно летом, используя воду температурой 36-34 °С. Последовательно обливают верхние конечности, грудь, спину, голову и далее остальные части тела. После обливания хорошо сделать растирание и самомассаж, выполнить необходимые физические упражнения. Можно делать обливание водой контрастной температуры (разность 5-7°). Постепенно температура воды понижается до 12-14 °С.

Следующей по интенсивности холодовой процедурой является душ. Пользоваться им для закаливания можно в любое время года при температуре помещения не менее 18-20 °С и температуре воды с 36-34 до 16-14 °С. После физических нагрузок любого характера желателен контрастный душ. При этом используют попеременно теплую и холодную воду с последовательно увеличивающейся разницей температур (с 5-7 до 15-20 °С).

Можно пользоваться для закаливания и водными ваннами. Начинают с индифферентных ванн (36-34 °С), затем переходят к прохладным ваннам с медленно возрастающей холодовой нагрузкой. Нижний предел температуры воды ванн - 12-14 °С. Неплохо (из-за простоты и доступности) принимать прохладные ножные ванны. В бак или большое ведро наливают воду температурой 20-18 °С, а затем в нее опускают обе ноги (до колен). Длительность первых ванн - 1-2 мин, а затем ее к 5-6-й процедуре увеличивают до 3 мин. В дальнейшем не удлиняя процедуры снижают температуру воды на 1° через каждые 2-3 дня и доводят ее до 14-13 °С. После ванны ноги растирают сухим махровым полотенцем и делают самомассаж икроножных мышц.

Летом закаливание можно начинать с хождения босиком по траве, мокрой после дождя или росы, по мокрым камням или песку. Зимой полезно ходить босиком по комнате. Заметим, что кроме закаливания такая процедура полезна еще и потому, что на подошвах ног есть активные точки, посредством которых можно оказать разнообразное влияние на организм. Небезынтересно отметить, что «босохождение» в Древней Греции было обязательным для воинов и входило в общую систему их подготовки. И еще: хождение босиком - хорошее средство против плоскостопия. Продолжительность процедур с 3-5 мин постепенно увеличивают до 15-20 мин. После этого ноги обливают водой комнатной температуры (18-21 °С), тщательно вытирают махровым полотенцем.

Хорошее средство закаливания - купание в открытых водоемах. Его надо начинать летом и продолжать систематически не реже 2-3 раз в неделю. Во время купания необходимо плавать или энергично двигаться. Продолжительность купания зависит от температуры воды, состояния здоровья и тренированности человека. Практически здоровому человеку рекомендуем ориентироваться на данные таблицы 2.

Лучшее время для купания в Беларуси - 10-12 и 15—18 ч. После купания насухо вытирают голову, растираются или делают самомассаж, осушают тело полотенцем и быстро одеваются. Появление приятного ощущения тепла во всем теле говорит о положительном влиянии купания. Появление озноба свидетельствует о переохлаждении организма. В этом случае нужно растереть тело полотенцем докрасна, сделать несколько физических упражнений или выпить горячего чая.

Таблица 2

Примерная схема дозирования купаний

Температура воды, °С	Продолжительность купаний, мин
22-25	10-15
18-21	5-10
14-17	3-5
10-13	2-3

Своеобразным методом закаливания считают обтирание снегом верхней половины тела. Его рекомендуют здоровым людям после подготовительного закаливания холодной водой. Сначала эту процедуру выполняют в помещении, длительность - 1-3 мин. Когда организм привыкнет, обтираться снегом при хорошей погоде можно на открытом воздухе.

Систематические купания в открытом водоеме позволяют перейти к высшей форме закаливания - зимнему плаванию. Однако заниматься им, на наш взгляд, нужно организованно, в составе групп закаливания, под руководством специалиста и под постоянным врачебным контролем. Белорусская федерация закаливания относится к числу лучших в СНГ. Известны десятки случаев, когда зимнее плавание из-за бесконтрольности, неправильного выбора Холодовых нагрузок или недоучета общего состояния организма приводило к тяжелым заболеваниям, развитию холодовой аллергии. В закаливании, как и во всем, что касается здоровья, нужны умеренность и здравый смысл. Купание в ледяной воде оказывает чрезвычайно сильное действие на центральную нервную и эндокринную системы, другие органы. Продолжительность купаний в ледяной воде в первую зиму (или даже две) не должно превышать 20-25 с, во вторую - 40-50 с, в третью - 1 мин. После выхода из воды надо быстро растереться, надеть тренировочный костюм и выполнить физические упражнения. Такие купания проводят не чаще 2-3 раз в неделю.

Водные закаливающие процедуры используют широко и у детей. Закаливание ребенка можно начинать с первых недель его жизни и систематически следовать этому в дальнейшем. Особенно нуждаются в закаливании дети ослабленные, часто и длительно болеющие, страдающие бронхолегочными заболеваниями и ревматизмом. Наиболее часто делают обтирания, обливания и души, реже - купания. При этом обливания рекомендуем начинать у детей с 12 месяцев, души - после 2 лет, а купания - с 3 лет. Ориентировочный температурный режим обтираний детей различного возраста приведен в таблице 3.

Таблица3

Температура воды для обтираний детей

Возраст, годы	Начальная температура воды, °С	Темп снижения температуры	Конечная температура воды, °С
1-й год жизни	35-34	На 1° каждые 4-5 дней	29-27
2-4	33-32	На 1° каждые 3-4 дня	25-24
5-7	32-31	На 1° каждые 2-3 дня	21-20
Старше 7 лет	31-30	На 1-2° каждые 2-3 дня	18-16

При обливаниях и душах первоначальная температура воды на 1-2 °С выше, чем при обтираниях для детей указанных возрастных групп. Ее затем снижают постепенно на 1° в том же темпе, как и при обтираниях, но доводят до предела не ниже 19-20 °С у детей школьного возраста. Продолжительность процедур не превышает 2 мин.

Хорошая форма закаливания детей школьного возраста - купание и открытых плавательных бассейнах. Занятия с детьми проводят при температуре воды 29-30 °С зимой и 20-22 °С - летом. Общая продолжительность пребывания детей в плавательном бассейне вначале 5-10 мин, затем она может быть доведена до 25-30 мин.

Заслуживает внимания и новый активный метод оздоровления и закаливания - плавание грудных детей (с 2-3-недельного возраста).

ЗАКАЛИВАНИЕ ВОЗДУХОМ. Наиболее распространенной процедурой закаливания воздухом являются воздушные ванны (общие и местные). Если они проводятся в помещении, то его необходимо предварительно проветривать. Воздушные ванны

рекомендуется принимать также на балконе, открытой веранде в сочетании с элементами утренней гимнастики или во время бега во дворе, в парке, в лесу и т.д. Наиболее благоприятное действие на организм оказывают воздушные ванны на берегу озера, реки, в лесу, где воздух насыщен аэроионами и фитонцидами. В зависимости от теплоощущений, на которые влияют скорость движения воздуха и его влажность, воздушные ванны делят на теплые (свыше 22 °C), индифферентные (21-22 °C), прохладные (17-20 °C), умеренно холодные (9-16 °C), холодные (0-8 °C) и очень холодные (ниже 0 °C).

Начинают закаливание приемом воздушных ванн в помещении с температурой воздуха не менее 17 °C. Первые ванны не должны превышать 5 мин. В дальнейшем продолжительность процедуры увеличивают с каждым днем на 5 мин, доводя ее до 60 мин и более. Воздушные ванны способствуют повышению устойчивости организма к замедленным и длительным слабым Холодовым воздействиям. Далее можно переходить к воздушным ваннам более низких температур. При закаливании в оптимальном режиме используются главным образом умеренно холодные воздушные ванны (9-16 °C). После воздушного охлаждения желательны водные процедуры. Во время воздушной ванны не доводите себя до озноба. Чтобы предотвратить его, сделайте несколько физических упражнений, пробегитесь или сделайте самомассаж.

Воздушные закаливающие ванны хорошо дополнить хождением босиком. При этом помните, что горячий песок, асфальт, снег, лед, камни, шлак и шишки возбуждают нервную систему, а мягкая трава, теплый песок, пыль дорожная, комнатный ковер действуют, наоборот, успокаивающе. После каждого хождения босиком необходимо помыть ноги водой комнатной температуры и 2-3 мин помассажировать их.

Одним из элементов закаливания являются контрастные воздушные ванны (А.К. Подшибякин, 1986). Суть их состоит в том, что закаляющийся из теплого помещения (например, ванной комнаты) выходит на улицу (балкон), где находится до появления «гусиной кожи», после чего возвращается в комнату. И так повторяет 5-6 раз. Чем больше перепад температур, тем короче контрастная процедура. В завершение необходимо выполнить гигиенические водные процедуры.

Кроме воздушных ванн рациональным является еще и сон на свежем воздухе или в постоянно проветриваемом помещении. Ночной сон осуществляется при открытой форточке или открытом окне все время года. Сон на открытом воздухе нужно начинать летом при температуре 18-16 °C. По мере снижения температуры теплозащитные свойства одеял или спального мешка следует увеличивать, чтобы во время сна не ощущалось действие холода. При температуре воздуха 5 °C сон на балконе следует прекратить. Продолжать его при более низких температурах могут только лица, тренирующиеся по специальному режиму закаливания.

И еще несколько советов, которые заметно влияют на самочувствие человека и эффективность оздоровительных мероприятий: 1) возьмите себе за правило проводить ежедневную утреннюю зарядку обнаженным до пояса. В прохладное время года при температуре воздуха 16-18 °C в помещении; в теплое - на открытом воздухе в любую погоду; 2) следите за тем, чтобы дыхание было правильным, чтобы вдох был углубленным. Неправильное дыхание резко ослабляет полезное действие свежего воздуха; 3) во время пребывания на свежем воздухе не кутайтесь! Одежда должна быть легкой, не стеснять движений и не способствовать появлению испарины при обычной ходьбе. Ношение облегченной одежды - одна из форм закаливания; 4) приучите себя в любую погоду ходить пешком, прежде всего на работу и с работы, хотя бы часть пути. Совершайте ежеднев-

ные вечерние прогулки длительностью 20-30 мин, которые за 1-2 ч до сна также действуют закаливающе; 5) выходные и свободные дни старайтесь проводить за городом, в лесу или у реки; 6) закаливание воздухом, как и любой другой вид закаливания, - важная часть здорового образа жизни, направленного на укрепление организма. Его хорошо сочетать с другими составляющими здорового образа жизни - рациональным питанием, двигательной активностью, психофизическими тренировками и др.

ЗАКАЛИВАНИЕ СВЕТОМ - один из видов закаливания, в котором закаливающим средством является свет от естественных или искусственных источников, особенно УФ-лучи.

Из различных процедур, оказывающих профилактическое и закаливающее действие, прежде всего следует назвать с о л н е ч н ы е в а н н ы. Они улучшают обмен веществ, повышают общий тонус и работоспособность организма, его устойчивость против инфекций и вредных факторов среды, тонизируют нервную систему и особенно вегетативную, играющую важную роль в закаливании, способствуют улучшению сна и настроения. Разумеется, такие положительные сдвиги в организме и закаливающий эффект в целом развиваются при правильном (дозированном) приеме солнечных ванн. Солнечные ванны лучше всего принимать утром между 8 и 12 ч, т.к. в утренние часы поток теплового излучения меньше. Продолжительность солнечной ванны в первые дни не должна превышать 20 мин. Необходимо помнить о равномерном распределении воздействий солнечных лучей на тело, что достигается попеременным (по 4-5 мин) облучением его передней, задней и боковых поверхностей. В дальнейшем при хорошей переносимости время солнечных ванн ежедневно увеличивают на 5-10 мин. После появления загара солнечную ванну можно принимать в течение 60-90 мин каждый день. При облачности и низком солнцестоянии время солнечной ванны можно увеличить на 25-50 %. Правильно принятая солнечная ванна вызывает незначительное покраснение кожи и слабое ощущение тепла. Покраснение быстро проходит после окончания процедуры. Для профилактики солнечного удара необходимо защищать голову от прямых солнечных лучей и не принимать солнечные ванны натощак. При приеме солнечных ванн нелишне помнить о следующем. Ткани, изготовленные из нейлона, капрона и некоторых других синтетических материалов, хорошо проницаемы для УФ-лучей. Пребывание в такой одежде не ограждает, как полагают многие, тело от воздействия солнечных лучей. Солнечные ванны лучше принимать не лежа, в покое, а при умеренной двигательной активности (во время ходьбы, подвижных игр). Солнечные ванны, осуществляемые в движении, характеризуются равномерным распределением светового воздействия на организм и оптимальным оздоравливающим эффектом. Через 10-15 мин после солнечной ванны полезно облить все тело водой (20-25 °C) или искупаться.

От солнечных ванн следует воздержаться при острых инфекционных заболеваниях, артериальной гипертензии, наклонности к кровотечениям, эпилепсии, чрезмерной повышенной чувствительности кожи к солнечным лучам, фотодерматозах.

Для закаливания, а также с профилактическими целями могут использоваться и с к у с с т в е н н ы е (преимущественно длинноволновые) УФ-лучи. С этой целью проводят как индивидуальные, так и групповые общие облучения. Групповые облучения проводятся в специально оборудованных кабинетах - фотариях, представляющих собой комнату площадью 40-50 $м^2$, в центре которой устанавливают источник УФ-лучей (обычно облучатель маячного типа). Вокруг него на расстоянии 2,5-3 м располагают 20-25 человек, Рекомендации по дозированию облучения приведены в паспорте к облучателю. Облучение обычно начинают с 1/4 биодозы (при-

мерно 45-60 с) и постепенно в течение 20-28 дней доводят до 2-3 биодоз (10-12 мин). После этого делают перерыв на 1-2 месяца и затем повторяют цикл. Профилактические УФ-облучения наиболее целесообразно проводить в зимне-весенний период, а также перед или во время массовых вспышек респираторных инфекций.

ЗАКАЛИВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА - повышение функциональных резервов организма и его устойчивости к неблагоприятному действию физических факторов окружающей среды (пониженной или повышенной температуры воздуха, воды, пониженного атмосферного давления и др.) путем систематического тренирующего дозированного воздействия этими факторами. В основе закаливания лежит приспособление организма к изменяющимся условиям существования (факторам внешней среды), суть которого составляет совокупность выработанных в процессе эволюции компенсаторно-приспособительных реакций, направленных на сохранение постоянства его внутренней среды (гомеостаза). Проведение закаливания основано на общих принципах тренировки, соблюдение которых существенно сказывается на его эффективности. Среди этих принципов важнейшими являются: а) первый и основной - это постепенность увеличения дозы (интенсивности) закаливающих воздействий. Доза воздействия должна быть такой, чтобы организм на него отвечал адекватной реакцией, ибо, если организм не реагирует на раздражитель, то не будет развиваться и приспособление к нему; б) вторым является принцип регулярности, требующий систематического повторения закаливающих процедур на протяжении всей жизни; в) третий принцип касается необходимости учета индивидуальных особенностей организма, степени его здоровья, восприимчивости к действию закаливающих агентов, их переносимости; г) четвертый - это принцип многофакторности. С целью эффективного оздоровления и закаливания следует использовать не один, а несколько закаливающих факторов; д) пятый принцип требует правильного выбора зоны воздействия и комбинирования местных и общих способов закаливания.

Несоблюдение принципов закаливания может, с одной стороны, привести к напрасной трате времени и не дать нужной закаленности, а с другой - вызвать излишне резкие (неадекватные) реакции организма.

Для закаливания организма применяют преимущественно климатические факторы - воздух, солнце и воду (см. *Закаливание воздухом, Закаливание светом, Закаливание водой).* Среди других закаливающих средств можно назвать русскую и финскую бани (см. *Бани),* каскадные купания (см. *Купание).* Объективным показателем правильности и эффективности закаливания являются снижение амплитуды температурной реакции и ускорение восстановления исходной температуры кожи на холодовый фактор фиксированной интенсивности, выравнивание температуры кожи на обычно закрытых и открытых участках тела, снижение амплитуды реакций пульса, артериального давления и газообмена в процессе закаливающих процедур. Показателями эффективного закаливания, которые может определять каждый сам, являются улучшение сна, повышение жизненной активности, работоспособности, улучшение настроения и аппетита, появление желания к более активному использованию закаливающих воздействий и мышечных нагрузок.

Абсолютных противопоказаний к закаливанию не существует. Временными противопоказаниями являются: лихорадящее состояние, острые психические расстройства, недостаточность кровообращения II и III ст., гипертонический криз, приступ бронхиальной астмы, печеночная и почечная колики, кровотечения, тяжелые травмы, обширные ожоги, пищевая интоксикация. С первых дней выздоровления или улучшения состояния можно приступить к закаливанию.

ЗАХАРЬИНА - ГЕДА ЗОНЫ - определенные области кожи, в которых при заболеваниях внутренних органов часто появляются отраженные боли, а также болевая и температурная гиперестезия. В отличие от точек акупунктуры, зоны занимают значительные площади и весьма расплывчаты по конфигурации. Впервые диагностическое значение этих зон оценил русский терапевт Г.А. Захарьин (1889), а детальное описание их дал английский невропатолог Г. Гед (Н. Head) в 1893-1896 гг. Границы этих зон (по Геду) соответствуют дерматомам - корешковому распределению кожной чувствительности. Возникновение этих зон связано с иррадиацией раздражений, получаемых от пораженного внутреннего органа и проводимых через идущие от него нервные волокна на спинальные центры, в которых эти волокна оканчиваются. Возникающее при этом возбуждение спинальных центров проявляется проецированием болей (и гиперестезией) в те кожные области, которые иннервируются соответствующими этим центрам корешками. Вопрос о механизме возникновения зон Захарьина - Геда не может считаться окончательно решенным. По-видимому, наряду со спинальными механизмами в их формировании большую роль играют и высшие уровни ЦНС, включая кору головного мозга, а также аксон-рефлекторные механизмы и полисинаптические связи вегетативных волокон.

Расположение зон Захарьина - Геда на туловище и конечностях демонстрирует приводимый рисунок. Такие зоны при заболеваниях внутренних органов выявлены также в области головы. Например, боли в лобно-носовой области соответствуют поражению верхушек легких, желудка, печени, устья аорты; боли в среднеглазничной области - поражению легких, сердца, восходящей аорты; боли в лобно-височной области - поражению легких и, может быть, сердца; боли в теменной области - поражению привратника и верхней части кишечника и т.д.

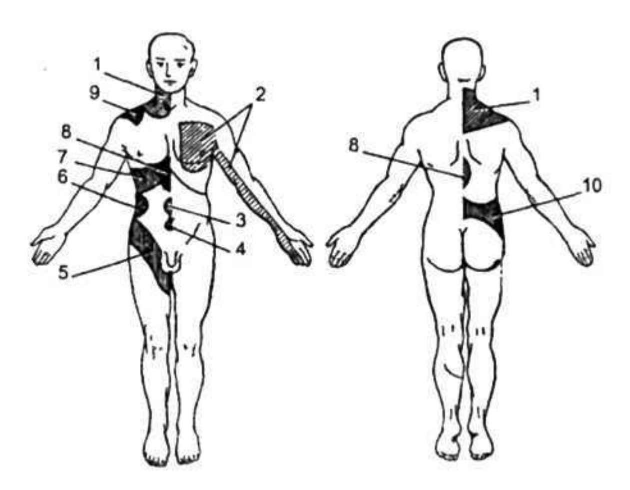


Схема расположения на туловище и конечностях некоторых зон Захарьина - Геда, в которых может появляться отраженная боль при ряде заболеваний внутренних органов: 1 - легких и бронхов; 2 - сердца; 3 - кишечника; 4 - мочевого пузыря; 5 - мочеточника; 6 - почек; 7 и 9 - печени; 8 - желудка, поджелудочной железы; 10- мочеполовой системы

Зоны гипералгезии имеют прежде всего, пусть и вспомогательное, значение для диагностики: устанавливая зоны болей и гиперестезии и сопоставляя их границы со схемой расположения зон Захарьина - Геда, можно сделать предположение о том, какой внутренний орган в данном случае поражен. Чрезвычайно важно и интересно для диагностики то, что изменения в проекционных зонах кожи нередко наблюдаются задолго до появления выраженных признаков болезни. Зоны Захарьина - Геда используют и в целях терапии. Возможность влияния с покровов тела в области проекционных зон на соответствующие внутренние органы прежде всего широко применяется в физиотерапии (так называемая трансгедальная физиотерапия). Часть точек акупунктуры совпадает с зонами кожной гиперестезии Захарьина - Геда, что учитывается и используется при точечном массаже, акупунктуре и пунктационнойфизиотерапии.

ЗЕЕМАНА ЭФФЕКТ - расщепление уровней энергии и спектральных линий атома и других атомных систем в магнитном поле. Во внешнем магнитном поле атомная си-

стема, обладающая магнитным моментом, приобретает дополнительную энергию, и ее уровни энергии и, следовательно, спектральные линии расщепляются. Открыт в 1896 г. нидерландским физиком, лауреатом Нобелевской премии (1902) Питером Зееманом (1865-1943). Эффект Зеемана в медицине используется при объяснении механизмов и особенностей действия магнитных полей в сочетании их с лазерным излучением (см. *Магнитолазерная терапия)*.

ЗОНА КОМФОРТА - область температурных условий внешней среды, вызывающих у человека субъективно хорошее теплоощущение без признаков охлаждения или перегрева. Определяется по эквивалентно-эффективной температуре (см.) в градусах Цельсия. Границы зон комфорта для обнаженного человека -17,3-21,7 °С, для одетого в костюм или шерстяное платье - 16,7-20,6 °С. Границы зон комфорта могут меняться от места жительства (у жителей севера ниже, а у жителей юга - выше), а также от заболевания (у больных обычно выше, чем у здоровых). Зоны комфорта должны учитываться при назначении больным климатотерапии (см.).

И

ИГЛА АКУПУНКТУРНАЯ - колющий инструмент для проведения иглоукалывания (акупунктуры). В практике акупунктуры применяют самые различные иглы (рис. 1). Игла состоит из ручки и стержня, которые должны быть изготовлены из цельного куска металлической проволоки, что предотвращает опасность отлома ручки от стержня при введении и, особенно, при удалении иглы из тканей.

В настоящее время чаще всего используют круглые иглы размером от 15 до 150 мм с длиной заточки 1,5–2 мм и толщиной 0,35 мм. Существуют более тонкие и более толстые иглы (от 0,15 до 0,45 мм). Их изготовляют из высших сортов нержавеющей стали (НИХРОМ), золота и серебра. В связи с тем, что серебро и золото - мягкие металлы, при изготовлении игл пользуются обычно сплавами, имеющими следующий состав: золотая игла - золота 75 %, серебра - 13 %, красной меди - 12%; серебряная игла - чистого серебра - 80 %, красной меди - 17 %, рафинированной меди - 3 %. Иглы, изготовленные из этих сплавов, не подвергаются коррозии, сохраняют гладкую поверхность и легко стерилизуются.

Золотые иглы из сплава очень удобны и считаются самыми лучшими. Однако они сравнительно дорогостоящие, что и ограничивает их повсеместное применение. Иглы из сплава серебра, красной и рафинированной меди более хрупки и не эластичны, но применимы. Иглы из чистого серебра, хотя и мелкие, но практически хорошо шлифуются и гораздо дешевле золотых. Наиболее удобными считаются иглы из сплава золота с серебром. Эти иглы не окисляются и легко дезинфицируются. Иглы из нержавеющей стали дешевы, доступны и очень практичны.

Наиболее часто применяемые иглы из нержавеющей стали выпускаются в виде комплектов по 20 штук: 4 иглы длиной 15 мм, 4 иглы - в 25 мм, 4 иглы - в 40 мм, 4 иглы - в 50 мм, 2 иглы - в 80 мм и 2 иглы - в 100 мм длиной.

Для успешного проведения лечения иглы, которые достаточно разнообразны, подбирают в соответствии с местом укола, учитывая вариант тормозного или возбуждающего действия.

Обычно принято говорить о двух основных типах игл: иглы очень тонкие, с закругленным концом, а также иглы тонкие, но остроконечные. Первые применяются во всех случаях, за исключением иглоукалывания в

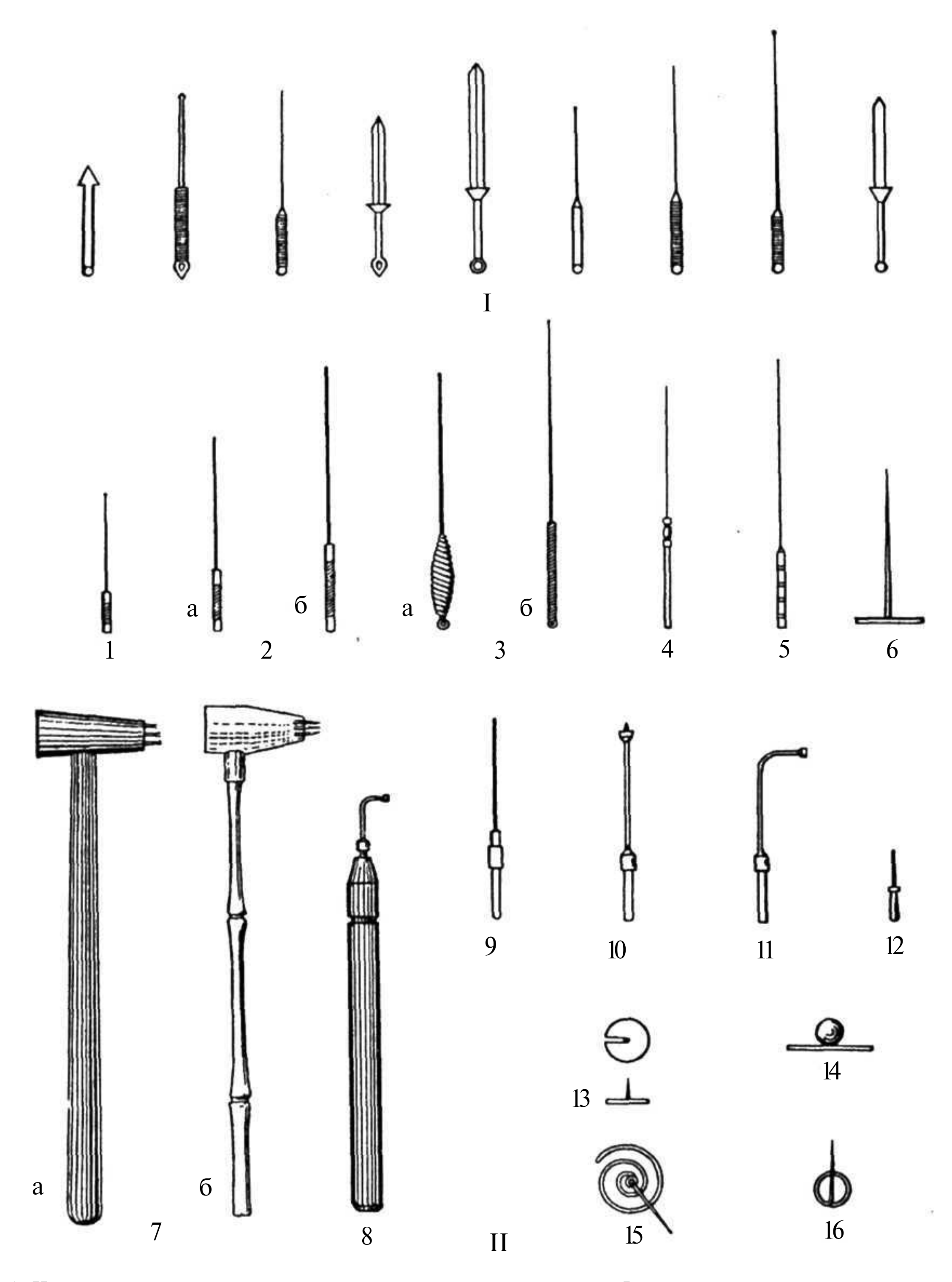


Рис. 1. Некоторые виды игл, применяемые в практике акупунктуры: I - иглы, применявшиеся в древности; II - современные формы игл: 1 - круглая игла; 2 (а, б) - тонкие иглы; 3 (а, б) - иглы китайского производства; 4 корейская игла; 5 - японская игла; 6 - Т-образная игла; 7 (а, б) - молоточки для раздражения пучком игл; 8—11 набор для ухоиглотерапии; 12 - короткая игла; 14 - шариковая игла; 13,15,16 - микроиглы

массивные соединительно-тканные образования; они хороши тем, что почти не травмируют ткани и не вызывают кровоизлияний. Вторые используются только для кожных и подкожных прокалываний.

Обеззараживание акупунктурных игл проводят обычным способом - кипячением (в течение 45 мин), стерилизацией (30 мин при давлении 1,5 атм) или сухим паром (1ч при 160 °С). Неиспользованные стерильные иглы хранят в 75%-ном этиловом спирте. Для больных, перенесших инфекционный гепатит, необходимо иметь отдельный набор игл. Предпочтительнее использовать индивидуальные наборы игл, что позволяет исключить инфицирование, в т.ч. вирусом СПИДа. Перед стерилизацией иглы следует тщательно осмотреть: проверить ровность, заточку, прочность соединения ручки иглы и стержня. Если есть дефекты, их нужно устранить (выпрямить, заточить, отшлифовать иглу и пр.). При невозможности исправить дефект иглу изымают из употребления. Новые иглы перед стерилизацией протирают хлопчатобумажной тканью, моют и лишь после этого стерилизуют. У новых игл также следует несколько притуплять кончик, что делает введение иглы менее ощутимым и безболезненным. Один раз в неделю качество заточки игл желательно проверять под лупой или под микроскопом (малое увеличение). Иглу можно проверить также путем прокалывания 5-6 листов бумаги либо самовведением. Если игла заточена плохо, ее следует подточить мелким наждаком или наждачным порошком; слишком острую иглу необходимо притупить, а затем отшлифовать. Зазубрины и заусеницы на острие иглы обязательно устраняют. Хранят иглы (нестерильные) обычно в пробирках, острием вверх и во избежание затупления прикрывают их ватой.

Эффект иглоукалывания во многом зависит от техники и методики введения акупунктурной иглы. Методически правильным считается удерживание иглы за рукоятку тремя пальцами: I палец располагается с одной стороны, а II и III - с другой. В этом положении игла хорошо фиксируется, и манипуляции можно совершать совершенно свободно. При необходимости можно постукивать по игле указательным пальцем, не отпуская ее остальными. Различают несколько способов введения иглы (рис. 2).

Введение вращением. Иглу устанавливают перпендикулярно коже в центре выбранной точки и вводят вращательными движениями вперед-назад (влево-вправо) с одновременным легким надавливанием на иглу. Важно, чтобы на этом этапе введение иглы было безболезненным. Иногда первоначально возникает сильное болевое ощущение, для уменьшения которого слегка смещают иглу или, усилив вращение, продвигают ее глубже. Оптимальным считается вращение иглы на 180° по часовой стрелке и на столько же в обратном направлении. Увеличение амплитуды вращения иглы в момент введения более чем на 180° нежелательно.

Введение быстрым уколом. Иглу вводят одним быстрым решительным движением на необходимую глубину. Для этой цели выбирают более короткую и упругую иглу; длинную иглу при этом способе введения лучше удерживать тремя пальцами. Хорошо использовать специальные иглы с ограничителями. Место введения иглы желательно фиксировать. Иногда применяют ступенчатое введение иглы: сначала быстрым движением вводят иглу примерно на 1/2 необходимой глубины, а затем таким же движением - на оставшееся расстояние.

Введение быстрым уколом с последующим вращением. Кожу в зоне воздействия либо фиксируют кончиками пальцев, либо захватывают ее в складку. Быстрым движением прокалывают поверхностный слой кожи, затем продвигают иглу вращательными движениями. Данный способ представляет комбинацию двух предыдущих. Применяют его чаще всего в детской практике и у лиц, плохо переносящих боль.

Введение посредством трубочки. Иглу вводят через специальную направляющую трубочку из нержавеющей стали с внутренним диаметром, несколько большим диаметра рукоятки иглы. Длина трубочки должна быть на 3-4 мм короче акупунктурной иглы. Трубочку с вставленной в нее иглой устанавливают на необходимую точку под легким давлением, после чего щелчком указательного пальца по выступающей рукоятке иглу вводят, а трубочку убирают. После этого иглу можно оставить либо (при необходимости) продолжить ее введение вращением. Этот способ позволяет вводить очень тонкие иглы, а также значительно уменьшить первоначальные болевые ощущения.

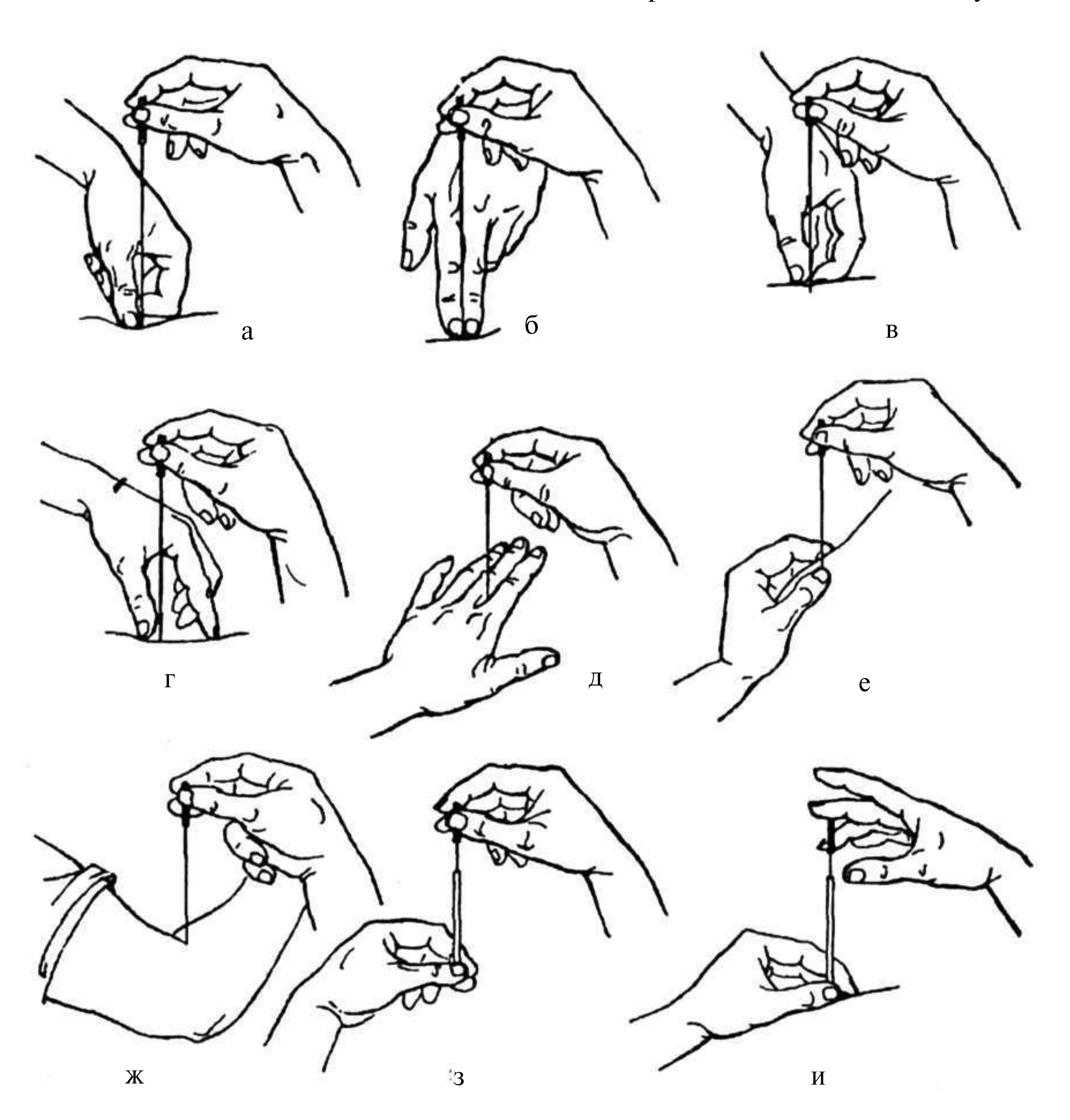


Рис. 2. Различные способы введения иглы: а - е - с фиксированием кожи; ж - без фиксирования кожи; з, и - через трубочку

Игла в точку может вводиться под различным углом. Различают следующие виды уколов: прямой (вертикальный), наклонный и почти горизонтальный. При прямом уколе иглу вводят перпендикулярно к поверхности кожи (угол 90°), при наклонном - под углом в 30-60° и при почти горизонтальном - менее 15°. Чаще всего иглу вводят под прямым углом (вертикально). Для достижения предусмотренных ощущений, а также для усиления их используют различные приемы: вращение иглы, прекращение манипулирования иглой, неполное извлечение иглы, вращение с погружением и неполным извлечением иглы, пунктирование, вибрация, подача электрического потенциала и др.

При проведении иглоукалывания возможны искривление или поломка иглы. Искривление иглы наблюдается чаще всего при непроизвольном сокращении мышц или при движении больного. Извлечение искривленной иглы производят медленными плавными движениями в направлении стороны наклона ручки иглы. Поломка иглы наблюдается чаще всего у основания иглы, т.е. в месте пайки ее стержня к рукоятке. Если при этом конец иглы хорошо виден, его извлекают пинцетом; если он не виден - удаляют оперативным путем. Во избежание этого осложнения при иглоукалывании следует пользоваться качественными иглами, а при введении иглы над кожей оставлять ее стержень на 10-20 мм. Названные и другие осложнения (вегетативные реакции, боль, гематома) при соблюдении техники методики проведения акупунктуры встречаются чрезвычайно редко.

ИЛОВЫЕ СУЛЬФИДНЫЕ ГРЯЗИ - органоминеральные тонкодисперсные иловые отложения соляных водоемов. Характеризуются преобладанием минеральных компонентов над органическими веществами, содержанием различных количеств сульфидов, в частности сернистых соединений железа. Последние определяют темно-серую или даже черную окраску этого типа лечебных грязей. Имеют слабый запах сероводорода. Содержание органических веществ в них находится чаще в пределах 5 %, очень редко - 10-12 %. По содержанию сульфидов иловые грязи подразделяют на слабосульфидные (0,05-0,15 %), сульфидные (0,15-0,50 %) и сильносульфидные (более 0,5 %). Содержание воды в них колеблется от 25 до 60 %. Реакция грязей обычно близка к нейтральной или слабощелочная. По минерализации грязевого раствора они делятся на низкоминерализованные (менее 15 г/л), среднеминерализованные (15-35 г/л), высокоминерализованные (35-150 г/л) и очень высокоминерализованные (более 150 г/л). Важно иметь в виду, что чем выше минерализация, тем сильнее проявляются бактерицидные свойства. Состав и свойства сульфидных грязей определяются мощностью водного покрова водоема, минерализацией воды, поступлением глинистого материала, отложением органического вещества, динамикой водных масс, температурным режимом и другими факторами. Ионный состав грязевого раствора иловых грязей весьма различен.

По условиям образования среди сульфидных грязей выделяют озерно-ключевые, материковые, приморские и морские. О з е р н о - к л ю ч е в ы е г р я з и - отложения соленых водоемов (карстового, старичного или плотинного происхождения), питаемых подземными минеральными водами. Они характеризуются различной минерализацией грязевого раствора, разнообразным ионным составом (преимущественно хлоридным натриевым или сульфатным кальциевым), высоким содержанием сульфидов (FeS до 0,7 %). Запасы грязей этих месторождений обычно невелики (50000-200000 м^3), что обусловлено небольшими размерами водоемов, в которых они формируются. Озерно-ключевые лечебные грязи не столько зависят от климатических факторов, сколько от состава и минерализации поступающих в водоем вод, которые являются доминирующими в генезисе иловых сульфидных грязей. Такие грязи используются на следующих курортах: Марци-

альные воды в Карелии, Хилово в Псковской области, Сольвычегодск в Аргангельской области, Усть-Кут в Пермской области, Красноусольск в Башкирии и др.

Материковые грязи - илистые отложения соленых озер материкового происхождения (тектонических, старичных, термокарстовых, ледниковых и др.). Они характеризуются различным содержанием сульфидов (FeS до 0,5 %), черной, темно-серой окраской, преимущественно высокой минерализацией (от 35 до 350 г/л) и весьма разнообразным ионным составом грязевого раствора. Их грязевой раствор может составлять от 25 до 85 % объема грязевой массы. На скелет этого подтипа грязи приходится до 45 % их объема. Скелет представлен силикатными и карбонатными солями. Состав материковых лечебных грязей динамичен и зависит от изменений водоема. На территории бывшего СССР они распространены в областях с засушливым континентальным климатом. В озерах пустынных и полупустынных зон формируются месторождения наиболее высокоминерализованных сульфидных грязей с небольшим содержанием органических веществ (1-2 %). В степной зоне распространены сульфидные и хлоридно-сульфатные, а в лесостепной - сульфатные и карбонатные грязевые озера. Грязи последних обычно содержат повышенное количество органических веществ (до 15-20 %) и являются низкоминерализованными (до 15 г/л). Наиболее известными месторождениями этого подтипа иловых грязей являются озера Тамбукан, Карачинское, Учум, Шира и др.

Приморские грязи-отложения приморских озер, образовавшихся в результате отделения от моря заливов (лагуны) или затопления устьев балок, впадающих в море (лиманы). На базе месторождений этого типа грязей функционируют такие курорты, как Анапа, Саки, Евпатория, Бердянск, Одесса и др. Для приморских грязей характерно наличие от 30 до 70 % воды, широкий диапазон колебания минерализации грязевого раствора (20-350 г/л), что зависит от испарения или разбавления озера поступающей в него пресной водой. Они характеризуются наиболее высокими величинами содержания сульфидов, черным и темно-серым цветом. Грязевой раствор их обычно хлоридный магниево-натриевый.

Морские грязи - отложения морских заливов, отличающиеся обычно невысоким содержанием сульфидов (FeS до 0,2 %), светло-серой, реже темно-серой окраской, преобладанием в скелете глинистых частиц и минерализацией грязевого раствора, равной 5-50 г/л. Содержание воды в них достигает 60-80 %. Морские сульфидные грязи являются основным терапевтическим средством на курортах Хаапсалу, Пярну, Мариуполь, Садгород и др.

Иловые грязи с лечебно-профилактическими целями обычно используются в нативном виде. По теплофизическим свойствам они занимают промежуточное положение между сапропелями и глиной. Они сравнительно хорошо и быстро подвергаются регенерации (см. *Регенерация грязи),* а поэтому часто используются повторно. Техника и методика применения их принципиально не отличается от техники и методики использования других типов грязей для грязелечения (см.).

ИМПУЛЬСНАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ - применение с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями импульсных магнитных полей низкой частоты. Сегодня в лечебной практике используются магнитные поля различной интенсивности. Низкоинтенсивные импульсные магнитные поля по своему действию близки к низкочастотной магнитотерапии и, как правило, вместе с ней рассматриваются (см. *Низкочастотная магнитотерапия).* Действие же высокоинтенсивных импульсных магнитных полей (ВИМП) имеет ряд особенностей и будет предметом рассмотрения в настоящей статье.

К высокоинтенсивной магнитотерапии (ВИМТ) обычно относят воздействия импульсными магнитными полями с магнитной индукцией 1 Тл и выше. Длительность им-

пульсов не превышает нескольких миллисекунд, а частота следования - нескольких герц. Действующим фактором в данном методе являются вихревые электрические поля (токи), индуцируемые в тканях мощным импульсным магнитным полем. За счет быстрого нарастания вектора магнитной индукции (10^4 Тл/с) возникающие вихревые электрические поля вызывают движение имеющихся в тканях зарядов, т.е. электрический ток. Плотность индукционного тока тем больше, чем выше скорость изменения магнитного поля. Для магнитных полей, генерируемых аппаратами для ВИМТ, эта скорость на 2-3 порядка больше, чем для магнитных полей, создаваемых генераторами для низкочастотной магнитотерапии; соответственно, больше и плотность наведенных электрических полей, что и обусловливает многие особенности действия этого физического фактора. Плотность наведенного тока зависит также и от электропроводности биологических тканей, которая изменяется в довольно широких пределах (максимальна она у крови и спинномозговой жидкости, минимальна - у сухой кожи и кости). Глубина действия импульсного магнитного поля превышает 4-5 см.

Индукционные электрические токи значительной плотности, наводимые изменяющимся магнитным полем, способны вызывать возбуждение волокон периферических нервов. Вследствие активации слабомиелинизированных волокон индуцированные токи очень низкой частоты способны блокировать афферентную импульсацию из болевого очага (по механизму воротного блока), что определяет один из механизмов обезболивающего действия ВИМТ. Под влиянием этих полей отмечается возбуждение и толстых миелинизированных волокон, что сопровождается сокращением иннервируемых ими скелетных мышц. Кроме того ВИМП за счет наведения импульсных токов вызывают ритмическое сокращение миофибрилл скелетной мускулатуры, гладких мышц сосудов и внутренних органов (эффект миомагнитостимуляции). По данным миографических исследований, магнитостимуляция оказывает более сильное и длительное возбуждающее действие на мышечную систему, чем электростимуляция. Индуцированный импульсным магнитным полем ток вызывает возбуждение вегетативных ганглиев и волокон, что определяет возможность трофических влияний фактора на органы и сосуды. Согласно имеющимся данным импульсные магнитные поля вызывают усиление локального кровотока и микроциркуляции, стимулируют обменные процессы в тканях и метаболизм клеток, ускоряют процессы репаративной регенерации поврежденных тканей и значительно улучшают их трофику. Например, в поврежденном нерве регенерация нейронов происходит в 5 раз быстрее, если применяется ВИМП, а число осложнений в виде образования невром заметно уменьшается.

Вызываемое ВИМП улучшение кровообращения и микроциркуляции способствует удалению продуктов аутолиза клеток из очага воспаления и, как следствие, уменьшает воспалительную реакцию. Под воздействием импульсного магнитного поля высокой интенсивности изменяются заряд клеток, дисперсность коллоидов и проницаемость клеточных мембран, что приводит к уменьшению отека воспаленных и травмированных тканей. Многие авторы подчеркивают, что по степени выраженности противовоспалительного, стимулирующего и обезболивающего действия ВИМТ значительно превосходит все известные виды низкочастотной магнитотерапии. В последние годы ВИМП используются для транскраниальной магнитостимуляции в связи с их активным влиянием на отдельные структуры мозга.

Основными лечебными эффектами ВИМТ являются: нейромиостимулирующий, анальгетический, противоотечный, противовоспалительный, трофикорегенераторный, вазоактивный.

Первые отечественные аппараты для ВИМП начали выпускаться в Беларуси в конце 1980-х годов. Сегодня ВИМП получают с помощью аппаратов АВИМП, «Сета», АМИТ-01,

АМИСТ-01, «Биомаг», ДВИМП, «Нейро-МС». Они генерируют одиночные и сдвоенные импульсы магнитного поля высокой интенсивности (1-1,5 Тл). Из зарубежных аппаратов для ВИМП могут использоваться аппараты серии «Магстим», MAG-2, MES-10 и др.

Лечение проводят по контактной методике, стабильно или лабильно. В первом случае индукторы устанавливаются неподвижно в проекции патологического очага, во втором - плавно перемещают вокруг зоны повреждения. Дозируют процедуры по амплитуде магнитной индукции, частоте следования импульсов, межимпульсному интервалу и продолжительности процедуры.

Интервал между импульсами в посылке 20-50 мс используют при остром воспалительном процессе, выраженном болевом синдроме, для стимуляции скелетных и мимических мышц с сохраненной иннервацией или частичной реакцией перерождения. ВИМП с большим межимпульсным интервалом (50, 100 мс) назначают при подострых и хронических воспалительных процессах, для стимуляции регенерации поврежденных тканей, для стимуляции гладкой мускулатуры, а также скелетных и мышечных мышц с сохраненной иннервацией или частичной реакцией перерождения. При воздействиях на лицо, шейный отдел позвоночника, при выраженном болевом синдроме обычно используют импульсное магнитное поле индукцией 400-600 мТл, а для магнитостимуляции скелетных и гладких мышц, при невыраженном болевом синдроме, при хронических воспалительных процессах, для стимулирования регенерации поврежденных тканей - более 600 мТл. ВИМТ может проводиться ежедневно, при более тяжелых состояниях продолжительность процедуры составляет 8-10 мин; в более легких случаях и для стимуляции скелетных мышц с сохраненной иннервацией и гладкой мускулатуры она увеличивается до 10-20 мин.

ВИМТ показана при следующих заболеваниях и состояниях: заболевания и травматические повреждения ЦНС (ишемический инсульт головного мозга, преходящие нарушения мозгового кровообращения, последствия черепно-мозговой травмы с двигательными расстройствами, закрытые травмы спинного мозга с двигательными нарушениями, детский церебральный паралич), травматические, воспалительные, токсические и ишемические повреждения периферической нервной системы (травматические плекситы и невриты, реконструктивные операции на периферических нервах, первичные инфекционно-аллергические полирадикулоневриты; плекситы, токсические полинейропатии, невралгии и др.), травмы опорно-двигательгого аппарата и их последствия, воспалительные и дегенеративно-дистрофические заболевания опорно-двигательной системы (деформирующий остеоартроз, остеохондроз и деформирующий спондилез позвоночника, сколиотическая болезнь и др.), воспалительные хирургические заболевания (вяло заживающие раны, трофические язвы, фурункулезы, флегмоны и др.), заболевания органов пищеварения (гипомоторно-эвакуаторные нарушения функции желудка после резекции и ваготомии, гипомоторная дисфункция толстой кишки, желудка и желчного пузыря), гиподинамия, тренировка нервно-мышечного аппарата у спортсменов, для прерывания беременности в ранние сроки.

ВИМТ не рекомендуется применять: при наличии имплантированного кардиостимулятора, т.к. наведенные токи могут нарушать его работу; при наличии свободно лежащих в тканях организма металлических предметов.

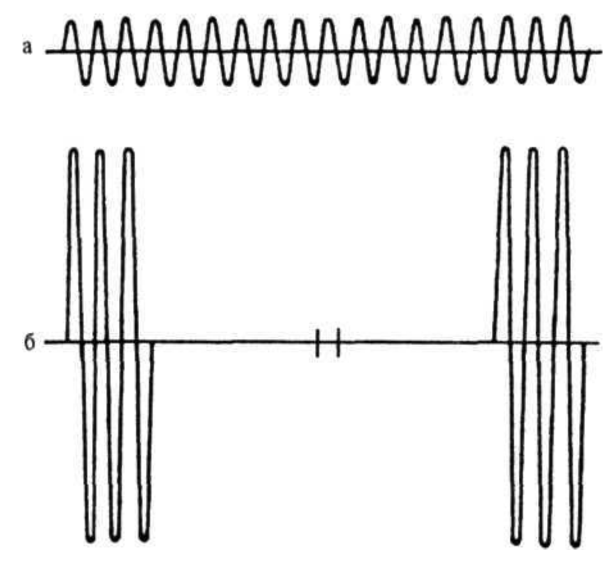
Противопоказаниями для ВИМТ являются: выраженная гипотония, системные заболевания крови, тромбофлебит, тромбоэмболическая болезнь, тиреотоксикоз и узловой зоб, острые гнойные воспалительные заболевания, желчно-каменная болезнь, эпилепсия, беременность.

ИМПУЛЬСНАЯ УВЧ-ТЕРАПИЯ - одна из разновидностей лечебного использова-

ния электрического поля ультравысокои частоты. Хотя она и разработана в СССР (А.Н. Обросов, И.А. Абрикосов), но из-за отсутствия надежной аппаратуры метод сравнительно не широко применяется у нас в стране. Сущность метода и его отличия от обычной (непрерывной) УВЧ-терапии (см. *Ультравысокочастотная терапия)* заключаются в том, что на организм действуют электрическим полем в виде отдельных мощных импульсов небольшой длительности или их серий (рис.). Пауза по длительности во много раз длиннее импульса, что позволяет применять в импульсе высокие мощности (обычно до 20 кВт).

Для импульсного электрического поля УВЧ характерно отсутствие теплового эффекта, выраженное тормозное влияние на ЦНС, выраженное спазмолитическое и болеутоляющее действие, активное влияние на обменно-трофические процессы и иммунитет.

Техника проведения процедур такая же, как и при использовании непрерывного электрического поля УВЧ. При назначении импульсной УВЧ-терапии необходимо указы-



Графическое изображение колебаний непрерывного (а) и импульсного (б) электрического поля УВЧ

вать длительность импульса и рабочую частоту. Продолжительность процедур обычно составляет 5-10 мин, на курс назначают 8-10 процедур.

Импульсная УВЧ-терапия п о к а з а н а при лечении: артериальной гипертензии, остеохондроза позвоночника с неврологическими проявлениями, хронических гепатитов, язвенной болезни желудка, воспалительных заболеваний женских половых органов, бронхиальной астмы, дерматозов аллергического характера и др.

ИМПУЛЬСНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ лечение физическими факторами в импульсном режиме. При импульсных воздействиях подача энергии фактора осуществляется в виде отдельных порций (импульсов), чередующихся с паузами, т.е. проводится в определенном ритме. В импульсном режиме применяется большинство физических факторов, но наиболее часто электрические токи (см. *Импульсный ток),* электромагнитные поля и их составляющие, свет, ультразвук и др.

По сравнению с непрерывными импульсные воздействия имеют ряд особенностей и преимуществ: они сопровождаются более медленным развитием в организме адаптационных процессов; позволяют шире варьировать параметры и тем самым повышать возможность индивидуализации процедур; глубже проникают в ткани, что позволяет их использовать для терапии более глубоко расположенных патологических очагов или органов; обладают более выраженной специфичностью действия, что важно для дифференцированного использования физических факторов; являются более физиологическими, поскольку основные физиологические процессы и деятельность различных органов протекают ритмично.

Для реализации этих преимуществ и достижения максимального терапевтического результата неоходимо правильно подбирать параметры импульсного воздействия, которые должны соответствовать характеру ритмической деятельности органа или ткани. В частности, при подборе параметров импульсной электротерапии исходят из трех правил (или принципов): 1) длительность им-

пульсов должна соответствовать хронаксии (см.) раздражаемой ткани; 2) частота импульсов должна соответствовать лабильности ткани; 3) форма импульса, отражающая скорость нарастания силы раздражения, должна соответствовать способности ткани к аккомодации, т.е. их усвоению. Важнейшими физическими характеристиками импульсных воздействий являются форма и частота повторения импульсов, скважность, частота и глубина модуляций и др.

Большинство лечебных физических факторов сегодня уже используется как в импульсном, так и в непрерывном режимах. Ввиду отмеченных выше преимуществ импульсных воздействий с каждым годом увеличивается перечень физиотерапевтических методов, которые могут применяться в импульсном режиме, и эта тенденция будет сохраняться.

ИМПУЛЬСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - электромагнитное или корпускулярное излучение любого вида, генерируемое и распространяющееся в виде коротких посылок (импульсов) электромагнитной энергии или сгустков частиц, одиночных или следующих друг за другом (серий импульсов) через определенные промежутки времени с определенной частотой. Длительность импульса может варьировать в очень широких пределах - от долей микросекунды до сотен миллисекунд. Для специальных целей могут быть получены и более короткие импульсы.

Импульсные излучения широко применяются в промышленности (например, в радиоэлектронике) и в медицине. В медицине они используются как с диагностическими, так и с лечебными целями (в физиотерапии). В оптическом и инфракрасном диапазонах электромагнитных волн импульсные источники представлены лазерами (см. *Лазер).* Эти приборы благодаря уникальным свойствам генерируемых ими излучений используют для коагуляции, разрезания тканей и терапии. Импульсные источники, работающие в области радиоволн, широко применяются в микроволновой терапии [см. *Микроволны, Микроволновая (сверхвысокочастотная) терапия].* Методы, основанные на использовании импульсных излучений, являются составной частью импульсной физиотерапии и обладают преимуществами перед непрерывными методами воздействия физическими факторами (см. *Импульсная физиотерапия).*

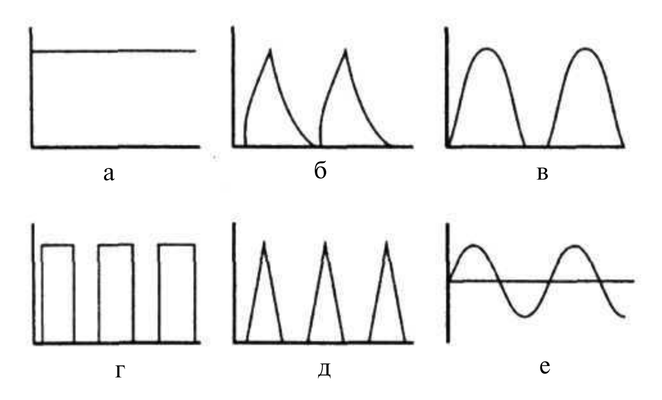
ИМПУЛЬСНЫЙ ТОК - электрический ток, поступающий в цепь пациента в виде отдельных «толчков» - импульсов различной формы, частоты и длительности. Согласно А.Н. Обросову впервые такой ток, полученный с применением индукционной катушки с прерывателем питающего тока, был использован с лечебной целью русским врачом И. Кабатом в 1848 г. Этот ток, представляющий собой неравнозначные импульсы отрицательного и положительного направления, до недавнего прошлого использовался в методе фарадизации (см.). Позднее, в XX в., были введены в медицинскую практику прямоугольные импульсы постоянного тока (С. Ледюк), тетанизирующие и экспоненциальные (Н.М. Ливенцев), диадинамические (П. Бернар), интерференционные (Г. Немек), синусоидальные модулированные (В.Г. Ясногородский), флюктуирующие (Л.Р. Рубин) токи.

Основными физическими характеристиками импульсных токов являются следующие: форма, частота повторения импульсов, длительность каждого импульса и паузы, скважность, сила тока, частота и глубина модуляции. Кроме того импульсные токи делятся на выпрямленные и переменного направления.

В лечебной практике используются четыре основные формы импульсных токов (рис.).

1. Ток с импульсами прямоугольной формы (ток Ледюка). Длительность импульсов может колебаться от 0,1 до 4,0 м/с, а частота от 1 до 160 Гц. Применяют в методиках электросна, электроанальгезии и электростимуляции (в т.ч. и транскраниальной).

2. Ток с импульсами остроконечной (треугольной) формы. Раньше был известен под названием фарадического, а теперь, исполь-



Графическое изображение разновидностей электрического тока: а - гальванический; б - импульсный экспоненциальный; в - импульсный полусинусоидальный; г- импульсный прямоугольный; д - импульсный треугольный; е - переменный

зуемый при частоте 100 Гц и с длительностью импульсов 1-1,5 м/с, называют тетанизирующим. Применяют в электродиагностике и электростимуляции.

3. Ток с импульсами экспоненциальной формы (ток Лапика). Характеризуется пологим подъемом и спуском, имеет частоту от 8 до 80 Гц, длительность импульса - от 1,6 до 60 м/с. Используется в электродиагностике и электростимуляции.

4. Ток с импульсами синусоидальной или полусинусоидальной формы. Он характеризуется изменением амплитуды по закону синуса (по синусоиде). Токи этой формы могут быть как выпрямленными, так и переменными с различными физическими параметрами. Представителем выпрямленных синусоидальных токов являются диадинамические токи (см. *Токи диадинамические),* называемые еще токами Бернара. К числу переменных токов синусоидальной формы относятся синусоидальные модулированные токи (см. *Синусоидальные модулированные токи, Амплипульстерапия),* интерференционные токи (см. *Интерференционный ток)* и флюктуирующие токи (см. *Флюктуирующие токи, Флюктуоризация).*

Частота импульсного тока указывает на число повторений импульсов в 1 с и измеряется в герцах (Гц). В зависимости от частоты импульсные токи делятся на токи низкой (1-1000 Гц), звуковой, или средней (1000-10000 Гц), и высокой (более 10000 Гц) частоты. С частотой тесно связан период (Т) импульсного тока. Он является величиной, обратной частоте (f): Т = 1 : f. Измеряется в секундах или миллисекундах.

Длительность импульса (t) - время, в течение которого на пациента подается ток, а длительность паузы (t_0) - время, в течение которого ток в цепи пациента отсутствует. Они измеряются в секундах или миллисекундах и в сумме составляют период ($T = t_0 + t$).

Отношение периода к длительности импульса называют скважностью (S). S = T : t.

При использовании импульсных токов учитывают среднее ($I_{ср.}$) и амплитудное ($I_м$) значение тока, соотношение между которыми зависит от скважности:

$$I_{ср.} = I_м : S; \quad I_м = I_{ср.} \cdot S.$$

Импульсные токи с лечебными целями используются модулированными и не модулированными. Различают модуляцию (см.) по частоте и глубине. Модуляция по частоте характеризует чередование серий импульсов с паузой, а частота модуляции указывает на число серий (пачек) импульсов в 1 мин. Глубина модуляции характеризует степень изменения импульсов по амплитуде и измеряется в % от 0 (немодулированный ток) до 100 (полная модуляция).

Физиологическое действие каждого из импульсных токов на организм имеет свои особенности, зависящие от их физических параметров. Большинство из них оказывают выраженное влияние на нервно-мышечную систему. Помимо различного по интенсивности раздражающего действия на нервно-мышечный аппарат импульсные токи могут оказывать выраженное антиспастическое, болеутоляющее, ганглиоблокирующее и сосудорасширяющее действие, способствовать повышению трофической функции вегетативной нервной системы. Воздействия импульсными токами применяют для: нормали-

зации функционального состояния ЦНС и ее регулирующего влияния на различные системы организма; получения болеутоляющего эффекта при воздействии на периферическую нервную систему; стимуляции двигательных нервов, мышц и внутренних органов; усиления кровообращения, трофики тканей, достижения противовоспалительного эффекта и нормализации функций различных органов и систем.

ИНГАЛЯТОРИЙ - специально оборудованное помещение, предназначенное для проведения ингаляционной терапии (см.), прежде всего аэрозольтерапии (см.) и электроаэрозольтерапии (см.). Обычно размещается в 2-3 комнатах. Отдельно выделяют комнаты для индивидуальных и групповых ингаляций. Одна из комнат ингалятория предназначена для отдыха до и особенно после ингаляционной процедуры. Помещение групповой ингаляции должно быть изолированным. Стены помещения, температурно-влажностный режим и вентиляция должны соответствовать ОСТу (4 м^2 на 1 место, но не менее 12 м^2 при наличии одного места, температура в пределах 20 °С, приточно-вытяжная вентиляция обеспечивает 8-10-кратный обмен воздуха в час). В индивидуальном ингалятории вентиляция должна действовать постоянно и обеспечивать 4-кратный обмен воздуха в час. Целесообразно иметь местную вытяжную вентиляцию («зонты») над каждым аппаратом. Компрессоры к аппаратам устанавливают в отдельном подвальном или полуподвальном помещении площадью не менее 6 м^2 с обязательной звукоизоляцией.

Важно соблюдать чистоту в ингалятории, проводить периодическую дезинфекцию, соблюдать правила стерилизации масок и мундштуков к ингаляторам. Лекарственные вещества для ингаляций изготовляют в аптеке стерильно. Все сосуды с растворами для ингаляций должны иметь этикетки с прописью и датой изготовления лекарства.

Техническое оснащение ингаляториев определяется типом лечебного учреждения, размерами ингалятория и необходимым числом одновременно обслуживаемых больных.

В ингалятории должны быть установлены в вытяжном шкафу стерилизаторы для стерилизации распылителей, наконечников, масок и присоединительных элементов, шкафы для хранения элементов аппаратуры и медикаментов, оборудовано место для медперсонала.

ИНГАЛЯТОРЫ -- аппараты для аэрозольной ингаляционной терапии. Они отличаются друг от друга методом получения аэрозольной среды.

Компрессорные ингаляторы состоят из генератора потока воздуха (компрессора) и распылителя жидкости (небулайзера) с воздуховодом. Распыление лекарств осуществляется потоком сжатого воздуха. Наиболее известны компрессорные ингаляторы фирм PARI, De Vilbiss, Medel, Zambon, Omron и др.

Пневматические ингаляторы состоят из корпуса с пробкой, прокладки, основания с трубкой и форсунки, выполненных из пластмассы. На основание ингалятора надет резиновый баллон с клапанным устройством. С помощью накидной гайки корпус ингалятора соединен с основанием. Генерация аэрозолей растворов лекарственных веществ, предварительно залитых во внутреннюю полость основания, производится воздухом, проходящим через форсунки. Принудительная подача воздуха в ингалятор осуществляется путем накачивания его с помощью резинового баллона. Регулировку дисперсности аэрозоля производят вращением корпуса ингалятора вокруг своей оси при ослабленной гайке.

К числу пневматических ингаляторов может быть отнесен и ингалятор Махольда, предназначенный для проведения индивидуальных ингаляций аэрозолей жидких лекарственных веществ и масел в домашних условиях. Ингалятор, изготовляемый из стекла,

состоит из корпуса, воронки с шарообразным расширением, мундштука. Выступы полуовальной формы корпуса служат сепараторами, а отверстия воронки и мундштука закрываются корковыми пробками. Применение ингалятора Махольда основано на принципе втягивания в себя через мундштук (ртом или носом) воздуха, который проходит через лекарственный раствор, насыщается аэрозолями и вдыхается больным.

Ультразвуковые ингаляторы осуществляют распыление жидкости энергией ультразвуковых колебаний, фокусируемых на поверхности распыляемого раствора. Верхушка образующегося под давлением этих колебаний фонтанчика распадается на аэрозольные частицы, которые потоком газа выносятся из распылительной камеры. Ультразвуковые ингаляторы высокопроизводительны, обеспечивают получение сравнительно узкого спектра размеров аэрозольных частиц, что определяет высокую устойчивость аэрозоля. Одним из недостатков ультразвуковых ингаляторов является затрудненность распыления вязких растворов. Выпускаются в модификациях, пригодных к использованию в медицинских учреждениях и в домашних условиях. Наиболее известны «Тайфун», «Муссон», «Альбедо», «Диосоник», «Ореол», «Вулкан», Ultra-NEB, Nebutur и др. Фракционно-дисперсный состав аэрозолей, создаваемых этими ингаляторами, составляет, как правило, 1-5 мкм.

Паровые ингаляторы представляют собой специальную емкость с лицевой маской. В емкость наливают воду, добавляют необходимые лекарственные препараты и через маску проводят ингаляцию. В стенках корпуса, несколько выше уровня жидкости, имеются отверстия, через которые при дыхании внутрь корпуса проникает наружный воздух. Внутри корпуса он нагревается, увлажняется и поступает в респираторный тракт. Рабочее давление пара в ингаляторе - до 150 кПа. Производительность распыления жидкости составляет 0,3-0,4 г/мин. Дисперсность аэрозоля по массе составляет около 10 % частиц диаметром 1-4 мкм и 90 % частиц диаметром 4—25 мкм. Температура аэрозоля составляет 35-45 °С. К числу паровых ингаляторов относятся ингаляторы типа ИП-03, ИП-21Ш, ИП-211Т, «Converted» и др.

Среди тепловлажных ингаляторов наибольшего внимания заслуживает «Климамаска» (Klimamaske) производства фирмы Hirtz. Особенностью ее конструкции является невозможность нанесения себе термических поражений, т.к. вода в ингаляторе находится в связанной форме в специальной керамической вставке. С помощью «Климамаски» возможны продолжительные тепловлажные ингаляции. Она позволяет также проводить ингаляции сухим горячим воздухом, для чего достаточно не увлажнять пористую вставку водой.

Дозирующие ингаляторы предназначены исключительно для дозированной ингаляционной аэрозольтерапия. В них лекарственное вещество содержится в виде взвеси в сжиженном под давлением рабочем газе (пропелленте). Лекарство в аппарате может находиться как в виде суспензии, когда предварительно измельченный до размеров 2-5 мкм препарат смешан с пропеллентом, так и в виде эмульсии или раствора в пропелленте, если используется жидкий лекарственный препарат. Дозирующий ингалятор состоит из герметичного корпуса, дозирующей камеры с клапаном, в которой хранится перед выходом наружу порция суспензии, и сопла, содержащего аэрозоль. При нажатии на корпус открывается клапан, из дозировочной камеры через сопло под действием давления пропеллента выбрасывается суспензия препарата, превращающаяся после испарения пропеллента в аэрозоль. Размер частиц аэрозоля определяется величиной частиц в суспензии и составляет обычно 2-6 мкм. Для повышения эффективности работы дозирующих ингаляторов их эксплуатируют со спейсерами. Спейсер - пустотелая емкость, изготовленная из различных

материалов и имеющая форму раструба различного размера. Спейсеры располагают между аэрозольным баллончиком и полостью рта. Присоединение спейсера к ингалятору снижает долю осаждения аэрозоля в верхних дыхательных путях, способствует увеличению прохождения аэрозоля в легкие.

Порошковые ингаляторы для распыления препарата используют энергию вдоха пациента. В порошковом ингаляторе лекарственный препарат находится в агрегированной с носителем форме. Обычно в виде носителя используется лактоза. В процессе вдыхания аэрозоля происходит деагрегация частиц и образование респирабельной фракции. Известны также порошковые ингаляторы, в которых аэрозолирование порошка производится за счет энергии сжатого газа, в котором хранится тонкоизмельченный препарат. Из современных порошковых ингаляторов наиболее известны ротахалер, спинхалер, турбохалер, изихалер, циклохалер и др.

Фитоингаляторы - аппараты, обеспечивающие ингаляционную терапию препаратами натуральных эфирных масел. В их основу положен принцип испарения эфирных масел с помощью разнообразных устройств, содержащих в своей конструкции нагревательный элемент. Как правило, фитоингаляторы (например, аромафитогенератор «Фитотрон») насыщают помещение летучими компонентами эфирных масел в природной концентрации (0,1-1,5 мг/м^3).

ИНГАЛЯЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ (лат. *inhalare* - вдыхать) - лечение и профилактика заболеваний путем вдыхания искусственно распыляемых лекарственных веществ или воздуха, насыщенного солями, эфирными маслами и т.п. Основной целью ингаляционной терапии является достижение максимального местного терапевтического эффекта в дыхательных путях при незначительных проявлениях системного действия. Основными задачами ингаляционной терапии считаются: улучшение дренажной функции дыхательных путей; санация верхних дыхательных путей и бронхиального дерева; уменьшение отека и стимуляция регенерации; снижение активности воспалительного процесса; купирование бронхоспазма; воздействие на местные иммунные реакции респираторного тракта; улучшение микроциркуляции слизистой оболочки дыхательных путей; защита слизистой оболочки от действия производственных аэрозолей и поллютантов.

Ингаляционная терапия имеет ряд преимуществ перед другими способами использования лекарственных веществ: повышенная физическая и химическая активность веществ, минимальный системный эффект, отсутствие побочного действия, возможность создания высоких локальных концентраций препарата и др., что послужило основанием для ее широкого лечебно-профилактического использования. Основная процедура в ингаляционной терапии - ингаляция (см.), проводимая с помощью различных приспособлений и аппаратов (см. *Ингаляторы)*. Ингаляционная терапия может применяться самостоятельно или в комплексе с другими физиотерапевтическими методами. Она совместима в один день с электро- и светотерапией, ультразвуком, водотеплолечением, которые, как правило, предшествуют ингаляциям.

К ингаляционной терапии могут быть отнесены следующие методы: аэрозольтерапия (см.), электроаэрозольтерапия (см.), галотерапия (см.), аэрофитотерапия (см.). Ингаляционная терапия преимущественно используется в лечении и профилактике острых и хронических заболеваний дыхательных путей, однако каждый из ее методов имеет свои показания, противопоказания, технику и методику проведения, что и требует их самостоятельного рассмотрения.

ИНГАЛЯЦИЯ (лат. *inhalo* - вдыхаю) - лечебно-профилактическая процедура, заключающаяся во вдыхании воздуха, естественным или искусственным путем насыщенного лекарственными или иными средства-

ми. Действующим фактором в ингаляциях чаще всего являются аэрозоли лекарственных веществ, т.е. мельчайшие частицы твердого вещества или жидкости, взвешенные в газообразной среде (см. *Аэрозоли)*.

При проведении и приеме ингаляций необходимо соблюдать ряд правил.

1. Ингаляции следует проводить в спокойном состоянии, без сильного наклона туловища вперед, не отвлекаясь разговорами или чтением во время процедуры. Одежда не должна стеснять шею и затруднять дыхание.

2. Ингаляции принимают не ранее чем через 1,0-1,5 ч после приема пищи или физического напряжения.

3. После ингаляций необходим отдых в течение 10-15 мин, а в холодное время года - 30-40 мин. Непосредственно после ингаляций не следует разговаривать, петь, курить, принимать пищу в течение часа.

4. При болезнях носа, околоносовых пазух вдох и выдох следует делать через нос, без напряжения. При заболеваниях глотки, гортани, трахеи, крупных бронхов после вдоха необходимо задержать дыхание на 1-2 с, а затем сделать максимальный выдох. Выдох лучше делать носом, особенно пациентам с заболеваниями околоносовых пазух, поскольку во время выдоха часть воздуха с лекарственными веществами из-за отрицательного давления в носу попадает в пазухи.

5. При назначении ингаляций антибиотиков следует определить чувствительность к ним микрофлоры и собрать аллергоанамнез. Такие ингаляции лучше проводить в отдельном кабинете. Бронхолитики необходимо подбирать индивидуально на основании фармакологических проб.

6. Во время курса ингаляционной терапии ограничивается прием жидкости, не рекомендуется курить, принимать соли тяжелых металлов, отхаркивающие средства, полоскать перед ингаляцией рот растворами перекиси водорода, перманганата калия и борной кислоты.

7. При использовании для ингаляций нескольких лекарств необходимо учитывать их совместимость: физическую, химическую и фармакологическую. Несовместимые лекарства в одной ингаляции применяться не должны.

8. Важным условием успешной ингаляции является хорошая проходимость дыхательных путей. Для ее улучшения применяют предварительные ингаляции бронхолитиков, дыхательную гимнастику, другие физиотерапевтические методы.

9. Физико-химические параметры (pH, концентрация, температура) используемых для ингаляции растворов лекарств должны быть оптимальными или близкими к ним.

10. Ингаляционная терапия, в особенности при бронхолегочных заболеваниях, должна быть этапной и дифференцированной. В частности при хронических воспалительных заболеваниях легких она включает дренирование или восстановление бронхиальной проходимости, эндобронхиальное санирование, репарацию слизистой оболочки.

11. При комплексном применении физиотерапевтических процедур ингаляции проводятся после светолечения, электротерапии. После паровых, тепловых и масляных ингаляций не следует делать местные и общие охлаждающие процедуры.

Ингаляции часто проводят в домашних условиях. При проведении ингаляционных процедур на дому необходимо соблюдать ряд мер безопасности.

1. Растворы для проведения ингаляций должны быть свежеприготовленными и стерильными.

2. Нельзя пользоваться ингаляторами вблизи легковоспламеняющихся предметов и жидкостей, прикасаться к корпусу работающего и неработающего, но включенного в сеть ингалятора.

3. Во избежание ожогов нельзя прикасаться к корпусу работающего или недавно выключенного из сети ингалятора, а также

трогать сопло форсунки ингалятора при выходе из нее струи пара.

4. Работающий ингалятор необходимо устанавливать на термоизоляционную подставку и не оставлять без присмотра.

5. Воду в резервуаре ингалятора после процедуры надо сливать.

6. Стеклянный наконечник-сепаратор после ингаляции необходимо промывать теплой водой с мылом и стерилизовать путем кипячения.

7. Стеклянные части ингаляторов стерилизуют кипячением и периодически промывают спиртом.

8. Помещение, в котором проводят ингаляцию, должно систематически проветриваться, особенно тщательно при ингаляциях антибиотиков.

9. Пластмассовые детали ингаляторов необходимо периодически промывать 5%-ным раствором натрия гидрокарбоната (пищевой соды).

Наиболее распространенными видами ингаляций являются паровые, тепловлажные, влажные, масляные, воздушные, ультразвуковые и инсуффляции.

Инсуффляция, или вдыхание сухих лекарственных веществ, применима с лекарствами, которые легко растворяются на поверхности слизистых оболочек носа и глотки и не вызывают их раздражение. Для сухих ингаляций используют порошкообразно измельченные антибиотики, сульфаниламиды, антиаллергические и противогриппозные средства, вакцины и др. Для распыления сухих лекарственных веществ применяют порошковдуватели (инсуффляторы), пульверизаторы с баллоном или специальные распылители (спинхалер, турбохалер, ротахалер, изихалер, циклохалер и др.).

Сухие ингаляции показаны при остром и хроническом насморке, гриппе, синуситах, аденоидах, ангинах, хронических тонзиллитах, острых ларингитах, трахеитах, фарингитах, а также легочном туберкулезе. При использовании специальных распылителей (халеров) инсуффляции применяют при острых и хронических бронхитах и бронхиолитах.

Паровые ингаляции являются наиболее доступным видом ингаляции. Их проводят с помощью паровых ингаляторов (типа ИП), но их можно осуществлять и в домашних условиях без специального аппарата. При этой процедуре больной вдыхает восходящие пары из лицевой маски или сосуда, наполненного горячей водой, в которую добавлено легкоиспаряющееся лекарственное вещество. Кроме лекарства действующим фактором в этом виде ингаляций является водяной пар, захватывающий лекарственные вещества, которые находятся в растворенном состоянии в резервуаре ингалятора или сосуде. Водяной пар усиливает кровоток, стимулирует метаболизм в клетках слизистой оболочки, разжижает мокроту. Температура ингаляторного пара составляет 40-45 °С. Для паровых ингаляций используют ментол, тимол, эвкалипт, щелочи, отвары листьев шалфея, ромашки и др. Их проводят ежедневно, продолжительностью 5-10 мин. На курс лечения при подострых процессах назначают 6-10 процедур, при хронических - 15-20.

Паровые ингаляции показаны при острых и хронических заболеваниях носовой полости, среднего уха, горла, острых и хронических заболеваниях трахеи и бронхов, гриппе и острых респираторных заболеваниях, профессиональных заболеваниях органов дыхания. В связи с высокой температурой водяного пара эти ингаляции противопоказаны (кроме общих противопоказаний) при тяжелых формах туберкулеза, при острой пневмонии, плеврите, кровохарканье, артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, гипертрофии или полипозе слизистых дыхательных путей.

При влажных ингаляциях лекарственное вещество с помощью портативного ингалятора распыляется и вводится в дыхательные пути без предварительного по-

догрева. Для этого вида ингаляций используют анестезирующие и антигистаминные препараты, антибиотики, фитонциды, бронхолитики, солевые растворы и др.

Влажные ингаляции преимущественно используются для: предупреждения высыхания слизистой оболочки трахеобронхиального дерева в условиях длительной искусственной вентиляции; гигиены дыхательных путей при наличии трахеостомы; предупреждения бронхоспастической реакции, связанной с физической нагрузкой, вдыханием холодного воздуха; купирования отека дыхательных путей; симптоматического лечения заболеваний верхних дыхательных путей и др.

Тепловлажные ингаляции проводят при температуре вдыхаемого воздуха 38-42 °С. Они вызывают гиперемию слизистой оболочки дыхательных путей, разжижают мокроту и стимулируют мукоцилиарный клиренс, ускоряют эвакуацию слизи, подавляют упорный кашель, улучшают дренирующую функцию бронхов и др. Для их проведения преимущественно используют лекарственные средства, обладающие муколитическим и бронхолитическим эффектом. Чаще всего применяют натрия бикарбонат, минеральные воды, антисептики, гормоны, бронхолитики и др. На ингаляцию расходуется 25 мл и более раствора. Продолжительность ингаляции составляет 8-10 мин.

Такие ингаляции показаны при подострых и хронических заболеваниях носа, среднего уха и горла, острых и хронических заболеваниях трахеи и бронхов, абсцессе легкого, пневмосклерозе, бронхиальной астме, гриппе и острых респираторных заболеваниях, профессиональных заболеваниях органов дыхания и др.

Масляные ингаляции основаны на распылении с профилактическими и лечебными целями подогретых различных масел, которые обладают трофическим, репаративным, регенераторным и бронхопротективным действием. Используют чаще масла растительного происхождения (эвкалиптовое, персиковое, миндальное, оливковое и др.), реже - животного происхождения (рыбий жир). Минеральные масла для ингаляций использовать запрещено. Покрывая тонким слоем слизистые оболочки дыхательных путей, масла защищают их от попадания и действия раздражающих веществ, высыхания при дыхании ртом у больных с патологией верхних дыхательных путей. Аэрозоли масел уменьшают отек и гипертрофию клеток слизистой респираторного тракта, что способствует улучшению бронхиальной проходимости и углублению дыхания. Они способствуют отторжению корок в носу и глотке, оказывают благоприятное действие при воспалительных процессах в слизистой оболочке дыхательных путей. У рабочих вредных производств, на которых в воздухе имеются свинцовая пыль, ртуть, тетраэтилсвинец, соединения галогенов, аммиак, сероводород, бензол и пр., масляные ингаляции защищают от их токсического действия клетки слизистых оболочек. Вместе с тем их нельзя проводить людям, которые на производстве контактируют с большим количеством сухой пыли (мучная, табачная, асбестовая, цементная и др.). Смешиваясь с маслом, такая пыль может образовывать плотные пробки, которые закупоривают мелкие бронхи и инициируют развитие воспаления. Масляные ингаляции рекомендуется проводить через 30-40 мин после паровой или тепловлажной ингаляции. На одну ингаляцию расходуют 0,5-0,7 мл масла или масляного раствора. Продолжительность процедуры составляет 5-7 мин.

Масляные ингаляции показаны при остром воспалении слизистых дыхательных путей, при набухании и гипертрофии слизистых оболочек, при неприятных ощущениях сухости в носу или гортани, а также с профилактическими целями. Они противопоказаны при нарушении дренажной функции бронхов и на производствах с большим количеством мелкой пыли.

Воздушные ингаляции проводятся путем распыления находящихся в баллончике лекарственных веществ легко испаряющимся газом (пропеллентом) или сжатым воздухом. Воздушные ингаляции проводятся в течение 5-10 мин, ежедневно. Для их проведения используют лекарственные средства, обладающие муколитическим и бронхиальным действием.

Воздушные ингаляции показаны при подострых и хронических заболеваниях трахеи и бронхов, выраженном отеке, острой пневмонии в стадии реконваленсценции, бронхиальной астме, профессиональных заболеваниях бронхов и легких, при состояниях после операции на легких, сопровождающихся осложнениями нагноительного характера.

Ингаляции с отмеренной дозой проводят с помощью дозирующих ингаляторов, позволяющих точно дозировать вводимый лекарственный препарат. Выпускаемые дозирующие ингаляторы преимущественно содержат β_2-адреномиметики, холинолитики и антибиотики.

Ультразвуковые ингаляции основаны на разбиении жидкости при помощи механических колебаний ультравысокой частоты или ультразвука. Для таких ингаляций используют растворы лекарственных веществ, обладающих бронхолитическим, секретолитическим действием. Продолжительность ежедневно проводимых ингаляций составляет 5-10 мин.

Ультразвуковые ингаляции показаны при абсцессе легкого, пневмосклерозе, пневмонии в фазе реконвалесценции, профессиональных заболеваниях легких.

Сочетанные ингаляции-ингаляции, при которых имеется дополнительно действующий фактор (давление, электрический ток и др.). Jet-ингаляции - это ингаляции, проводимые на фоне осцилляторной модуляции дыхания. Специальный компрессор создает высокочастотные колебания во вдыхаемом потоке воздуха, которые вызывают разрыхление вязкой мокроты бронхов, способствуют ее отхаркиванию, могут приводить к устранению ателектазов. Их применяют при эмфиземе, муковисцидозе и хроническом бронхите. Известна и такая сочетанная процедура, как ингаляция под постоянным положительным давлением. При ней легкие и бронхи заполняются воздухом, содержащим аэрозоль под повышенным давлением. Такая ингаляция способствует более глубокому проникновению и более полному осаждению аэрозоля в нижних отделах бронхиального тракта, а также улучшению отхаркивания. Сочетают ингаляции и с одновременным действием электрических токов, чаще всего гальванического. Суть этой процедуры заключается в том, что больному, получающему тот или иной вид ингаляции, одновременно проводят гальванизацию при поперечном по отношению к патологическому очагу расположении электродов. Параметры тока при этом такие же, как и при обычной гальванизации области грудной клетки (см. *Гальванизация)*.

Ингаляции считаются противопоказанными при спонтанном пневмотораксе, наличии гигантских каверн в легких, распространенной и буллезной формах эмфиземы, легочно-сердечной и сердечно-легочной недостаточности III ст., массивном легочном кровотечении, болезни Меньера с частыми приступами, индивидуальной непереносимости ингаляций.

ИНДУКТОТЕРМИЯ (лат. *inductio* - возбуждение, наведение + греч. *therme* - жар, теплота), или высокочастотная магнитотерапия, - метод электролечения, в основе которого лежит воздействие на организм магнитным полем (точнее, преимущественно магнитной составляющей электромагнитного поля) высокой частоты (3-30 МГц). Суть метода заключается в том, что по расположенному на теле больного кабелю или специальной спирали, называемыми индуктором, протекает высокочастотный ток, в ре-

зультате чего вокруг них образуется действующее на организм переменное магнитное поле высокой частоты. Индуктотермия проводится чаще в непрерывном режиме, но некоторые аппараты позволяют осуществлять ее и в импульсном режиме. В странах СНГ при индуктотермии на организм воздействуют переменным магнитным полем частотой 13,56 МГц, что соответствует длине волны 22,12 м.

Как известно, магнитные поля, пересекая проводники, наводят (индуктируют) в них электрический ток. В теле человека при действии высокочастотных магнитных полей возникают хаотические вихревые токи (токи Фуко). Одним из наиболее характерных свойств их является высокое теплообразование. Количество тепла, образующегося под действием высокочастотного магнитного поля, согласно закону Джоуля - Ленца, прямо пропорционально квадрату частоты колебаний, квадрату напряженности магнитного поля и удельной проводимости ткани. В связи с этим при индуктотермии больше тепла образуется в тканях с хорошей электропроводностью, т.е. в жидких средах (кровь, лимфа) и хорошо кровоснабжающихся тканях (мышцы, печень и др.). Под влиянием индуктотермии в зависимости от параметров и условий воздействия температура тканей повышается на 2-5 °С на глубину до 8-12 см, а температура тела пациента - на 0,3-0,9 °С. Для обеспечения более равномерного нагрева тканей при индуктотермии процедуры проводятся с воздушным зазором в 1-2 см. Неотъемлемым от теплового является осцилляторный компонент действия индуктотермии, который проявляется физико-химическими изменениями в клетках и тканях, субклеточных структурах. Максимальные магнитоиндуцированные механические эффекты возникают в жидкокристаллических фосфолипидных структурах мембран, надмолекулярных белковых комплексах, форменных элементах крови. Чем выше интенсивность воздействия, тем осцилляторный эффект проявляется слабее.

Повышение температуры тканей и физико-химические сдвиги в них, происходящие при индуктотермии, сопровождаются прежде всего раздражением нервной системы. При интенсивных воздействиях повышается возбудимость нервов, скорость проведения по ним возбуждения. При более продолжительных воздействиях отмечается усиление тормозных процессов в ЦНС, вследствие чего при индуктотермии наблюдается седативное и болеутоляющее действие, она вызывает сонливость и вялость.

В результате образования внутритканевого тепла и повышения температуры тканей происходит расширение кровеносных сосудов, усиление кровообращения и лимфооттока, увеличение числа функционирующих капилляров, небольшое снижение артериального давления и улучшение кровоснабжения внутренних органов в зоне воздействия, ускоряется формирование артериальных коллатералеи и анастомозов в микроциркуляторном русле.

Под влиянием индуктотермии повышается проницаемость гистогематических барьеров и клеточных мембран, увеличивается скорость метаболизма, что благоприятно сказывается на течении обменно-трофических процессов, приводит к обратному развитию дегенеративно-дистрофических изменений, определяет ее рассасывающее и противовоспалительное действие. При индуктотермии повышается синтез антител, увеличивается содержание в крови компонентов гуморального иммунитета, усиливается фагоцитарная способность лейкоцитов, активность фибробластов и макрофагов, подавляется активность местных иммунных реакций.

Индуктотермия нормализует деятельность внутренних органов, включая и их секреторную активность. Особенно благоприятно она влияет на вентиляционно-дренажную функцию бронхов, улучшает отделение

мокроты, снижает ее вязкость, снимает бронхоспазм и ликвидирует воспалительные изменения в бронхолегочной системе. Индуктотермия стимулирует фильтрационную функцию почек, способствует выведению продуктов азотистого распада и увеличению диуреза. Она повышает желчеобразование и желчевыделение.

Применение индуктотермии на область надпочечников сопровождается усилением синтеза глюкокортикоидов, уменьшением уровня катехоламинов в плазме крови и моче. Одновременно увеличивается в крови уровень свободных кортикостероидов, а также использование их тканями. Она также стимулирует гормонсинтетические процессы в поджелудочной и щитовидной железах.

Индуктотермия может вызывать некоторое повышение активности свертывающей системы крови, особенно при сегментарно-рефлекторных воздействиях. Высокочастотное магнитное поле стимулирует регенерацию костной ткани и ускоряет эпителизацию ран. Оно способствует расслаблению мышц, снятию их спазма, повышает функциональную активность суставов.

Таким образом, для лечебного применения индуктотермии наибольшее значение имеет ее противовоспалительное, сосудорасширяющее, болеутоляющее, антиспастическое, трофическое и миорелаксирующее действие.

В настоящее время в лечебной практике используют аппарат для индуктотермии ИКВ-4 со ступенчатой регулировкой мощности. Максимальная выходная мощность 200 Вт, рабочая частота 13,56 МГц ± 0,05 %. Аппарат снабжен 2 резонансными индукторами-дисками (диаметром 22 и 12 см), 2 кабельными индукторами и может комплектоваться специальными гинекологическими индукторами, подключаемыми через согласующее устройство. За рубежом для индуктотермии используют аппараты Curapuls 670 (Нидерланды), KSF (Япония), Autoterm (США), Oncocare, Thermatur (Германия) и др. Процедуры проводят на деревянной кушетке (или стуле) в удобном для больного положении. Воздействовать можно через легкую одежду, сухие марлевые или гипсовые повязки. В области индуктотермии и на рядом расположенных участках тела не должно быть металлических предметов. На ткани, содержащие металл, индуктотермию не применяют.

Индуктор выбирают и зависимости от локализации и площади воздействия. Индуктор-диск обычно используют для проведения процедур на ровные участки тела. Устанавливают его с зазором в 1-2 см от кожной поверхности. При использовании индуктора-кабеля зазор в 1-2 см создают с помощью тонкого одеяла или махрового полотенца. Как правило, из кабеля формируют спираль (плоскую, цилиндрическую, коническую) из 2-3 витков, что повышает эффективность индукции. При приготовлении спирали витки не должны непосредственно пересекаться, а расстояние между ними желательно иметь в 1-2 см. Для воздействия по ходу нервов и сосудов индуктор-кабель применяют в виде петли. Во время процедуры пациент испытывает чувство приятного тепла в тканях. Ощущение тепла должно быть равномерным по всей площади воздействия. В соответствии с тепловыми ощущениями различают слаботепловую (малую), тепловую (среднюю) и сильнотепловую (большую) дозировки. На аппарате ИКВ-4 слабые ощущения тепла пациенты испытывают при положении переключателя мощности на 1-3-м делениях, средние - на 4-5-м и сильные - 6-8-м делениях. Продолжительность воздействий, проводимых ежедневно или через день, составляет от 15 до 30 мин. На курс лечения назначают 10-15 процедур. Повторный курс при необходимости может быть проведен через 8-12 недель.

Детям применяют слабые и средние дозировки, процедуры проводят продолжительностью 10-20 мин ежедневно или через день, на курс - 8-10 процедур. Индуктотермия детям назначается с 5 лет.

В лечебной практике широко применяют и особые методы индуктотермии - гальваноиндуктотермию, индуктотермоэлектрофорез (см.), грязьиндуктотермию (см.) и ультравысокочастотную индуктотермию (см. *Индуктотермия ультравысокочастотная)*.

Основными показаниями для индуктотермии являются: подострые и хронические воспалительные процессы в различных органах и тканях, посттравматические состояния и заболевания опорно-двигательного аппарата, заболевания сердечно-сосудистой системы, травмы и воспалительные заболевания периферической нервной системы, спастические состояния, хронический бронхит, бронхиальная астма, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, гиперкинетические дискинезии, мочекаменная болезнь, зудящие дерматозы, склеродермия, хроническая экзема и др.

Противопоказания для индуктотермии: лихорадочные состояния, острые гнойно-воспалительные заболевания, кровотечение или наклонность к нему, активный туберкулез, выраженная гипотензия, декомпенсация сердечно-сосудистой деятельности, нарушения температурной чувствительности, злокачественные и доброкачественные опухоли, беременность, наличие металлических предметов (осколки, штифты) и кардиостимуляторов в зоне воздействия, тяжелые органические заболевания нервной системы.

ИНДУКТОТЕРМИЯ УЛЬТРАВЫСОКОЧАСТОТНАЯ - воздействие на организм ультравысокочастотным (УВЧ) переменным магнитным полем. В известном смысле метод представляет собой комбинацию индуктотермии *(см.)* и ультравысокочастотной терапии (см.). По технике проведения - это индуктотермия, осуществляемая с помощью аппаратов для УВЧ-терапии. Действующим физическим фактором является магнитное поле катушки, возбуждаемое УВЧ-генератором (40,68 или 27,12 МГц) аппаратов УВЧ-терапии. Для его получения выпускаются специальные электроды (ЭВТ-1), называемые резонансными индукторами, или индукторами с настроенным контуром. Они бывают 3 размеров: диаметром 6 и 9 см - рассчитаны на мощность аппаратов УВЧ-терапии до 40 Вт; диаметром 16 см - рассчитаны на мощность до 100 Вт. В последнее время стал выпускаться и резонансный кабельный индуктор.

При проведении процедур резонансный индуктор крепится на одном из держателей аппарата УВЧ-терапии, а его провода подключаются к УВЧ-генератору в те же гнезда, что и фидера конденсаторных пластин. Воздействие осуществляется с зазором в 1-1,5 см. Продолжительность воздействия (в тепловой и слаботепловой дозе) составляет 8-12 мин, курс - 8-10 процедур. Важным достоинством метода является то, что он может применяться у детей с 6-месячного возраста, в то время как обычная индуктотермия - с 5 лет. По своему действию на организм соответствует индуктотермии, но обладает более выраженным противовоспалительным и противоотечным действием. Оказывает также сосудорасширяющее действие, улучшает обмен веществ.

УВЧ-индуктотермия наиболее показана при лечении острых и подострых воспалительных заболеваний кожи, подкожной клетчатки, ЛОР-органон, периферической нервной системы, бронхов и других внутренних органов, особенно у детей. Противопоказания для нее такие же, как и для индуктотермии (см.).

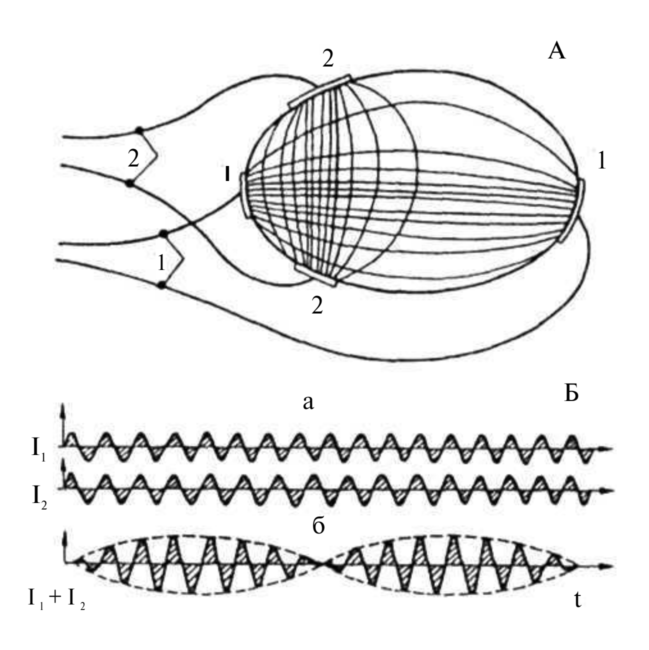
ИНДУКТОТЕРМОЭЛЕКТРОФОРЕЗ - сочетанное воздействие индуктотермией и лекарственным электрофорезом. Совместное применение этих методов обеспечивает потенцирование их действия, а также способствует поступлению в организм большего количества вещества и на большую глубину.

При индуктотермоэлектрофорезе над активным электродом с гидрофильной и лекарственной прокладкой, смоченной раствором лекарственного вещества (концентрация не выше 3 %), с зазором в 1-2 см устанав-

ливается индуктор-диск. При использовании кабельного индуктора поверх электрода для лекарственного электрофореза накладывается клеенка, а затем размещается цилиндрическая спираль из индуктора-кабеля. В целях уменьшения экранирующего действия в токонесущем металлическом электроде делается несколько щелей или отверстий. При проведении процедуры вначале включают аппарат для индуктотермии, а затем через 1-2 мин - аппарат для гальванизации. Выключают аппараты в обратном порядке. Физические факторы дозируют так же, как и при раздельном использовании индуктотермии (см.) и лекарственного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ).* Процедуры продолжительностью от 15 до 30 мин проводят ежедневно или через день. На курс назначают 8-12 процедур. Наиболее часто для индуктотермоэлектрофореза из лекарственных веществ используют антибиотики, новокаин, витамины, препараты йода, хлора, меди, магния, кальция и др.

Индуктотермоэлектрофорез успешнее всего применяют при подострых и хронических воспалительных, травматических и обменных поражениях суставов, спаечных процессах в брюшной полости, хронических воспалительных процессах женских половых органов, воспалительных процессах в бронхолегочной системе.

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ ТОК - ток, возникающий в глубине тканей в результате наложения (суперпозиции) двух или более исходных токов. В основе получения интерференционных токов лежит явление интерференции (см.). Интерференционные токи применяют с лечебными целями (см. *Интерференцтерапия).* Для интерференцтерапии обычно используют переменные синусоидальные токи с частотами в пределах 3000-5000 Гц. При этом частота одного из них постоянна, а частота второго - автоматически изменяется так, чтобы отличалась от первого не более чем на 200 Гц.



Интерференционные токи: А - схема интерференции электрических токов от двух (1 и 2) пар электродов; Б - графическое изображение образования интерференционных токов (б) в глубине тканей из подводимых к организму исходных токов (а)

При таких исходных частотах прохождение тока через кожу осуществляется главным образом за счет емкостной проводимости, вследствие этого сопротивление кожи для этих токов невелико и практически отсутствует заметное раздражение кожных рецепторов. Это позволяет проводить воздействие такими токами без каких-либо неприятных ощущений - жжения или покалывания под электродами. Кожа при таких условиях не является препятствием для воздействия токами на глубоко расположенные органы и ткани, как это имеет место при использовании гальванического (см. *Гальванический ток)* или диадинамических (см. *Токи диадинамические)* токов. В глубине же тканей, где эти токи пересекаются, происходит их интерференция. В результате взаимодействия обоих токов в те моменты, когда направления колебаний совпадают, происходит их сложение, и амплитуда колебаний, возникающих в результате этих процессов, увеличивается (рис.). В те же моменты, когда при

одинаковой величине колебания токов имеют противоположную направленность, они взаимно уничтожаются. При частичном расхождении в направлении колебаний обоих токов в зависимости от степени этого расхождения образуются колебания с промежуточными величинами амплитуды от нуля до максимальной величины. В результате этого вместо двух токов одинаковой интенсивности внутри тканей образуется новый переменный ток. Амплитуда колебаний этого тока, периодически изменяясь, образует так называемые «биения», количество которых, определяемое разницей частот подводимых токов, относится к области низких частот. Количество «биений» может быть постоянным или изменяемым по программе, заложенной в аппарате. «Биения», образующиеся при интерференции среднечастотных токов внутри тканей, главным образом в мышечном слое, являются биологически активными, вызывающими возбуждение клеток и тканей. Это возбуждение, охватывая нервы и мышечные волокна во время действия максимальных амплитуд тока в «биениях», вызывает ритмические двигательные возбуждения мышечных волокон и проприорецепторов, что ощущается как вибрация, характер которой зависит от частоты «биений».

Интерференционным токам присущи следующие особенности: а) они свободно проникают в глубь тканей, не раздражая кожу под электродами и не вызывая неприятных ощущений при воздействии; б) раздражающее действие, присущее токам низкой частоты, проявляется в глубине тканей, где происходит интерференция; в) их совершенно безболезненно можно использовать при довольно большой силе тока.

Вместе с тем интерференционные токи имеют и существенный недостаток: из-за слабого раздражающего действия к ним быстро развивается привыкание, неизменно приводящее к ослаблению их лечебного действия.

Ведущее значение в физиологическом и лечебном действии интерференционных токов принадлежит их влиянию на периферическое кровообращение. Его улучшение сопровождается повышением температуры тканей и активизацией обменных процессов в них. Они активны в отношении мышечной системы, обратимо блокируют проводимость нервов. Интерференционные токи обладают выраженным парасимпатикотропным действием, что отражается на деятельности внутренних органов. Их использование положительно сказывается на физиологической и репаративной регенерации различных тканей (подробнее см. *Интерференцтерапия)*.

Источником интерференционных токов в физиотерапии служат аппараты АИТ-50-2, АИТОП-01 (Россия), «Интердин», «Ингердинамик» (Польша), «Немектродин», «Edit-400», «Стереодинатор-728» (Германия), «Интерференцпульс» (Болгария), BTL-06 (Чехия), INNO-IFC (Венгрия) и др. Как правило, все они работают в режимах ручной и автоматической регуляции частот в различных частотных диапазонах.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ [лат. *inter* - между + *ferens (ferentis)* - несущий, переносящий] - явление, происходящее при наложении (суперпозиции) двух или более колебаний, волн, токов и других факторов. Интерференция волн наблюдается при одновременном распространении в пространстве нескольких волн и состоит в стационарном (или медленно изменяющемся) пространственном распределении амплитуды и фазы результирующей волны. Интерференция волн возможна, если разность фаз волны постоянна во времени, т.е. волны когерентны. Интерференция воли возникает для волн любой природы и частоты.

Световые волны также интерферируют, если они когерентны, т.е. если возникают из одного цуга в результате отражения, преломления или дифракции. Если разность хода равна четному числу полуволн, то происходит сложение волн и интенсивность увеличивается; если же разность хода равна нечет-

ному числу полуволн, то происходит взаимная компенсация волн и интенсивность света уменьшается. На экране или другой поверхности интерференция света наблюдается в виде характерного чередования светлых и темных полос: светлые полосы представляют места взаимного усиления волн, темные - взаимного ослабления. Интерференцию света впервые продемонстрировал в 1806 г. Томас Юнг.

Интерференция радиоволн может происходить за счет взаимодействия прямой волны с отраженной от поверхности Земли или от ионосферы; волн, прошедших разные пути в тропосфере; или волн, отраженных разными участками ионосферы.

Интерференция звука - неравномерность пространственного распределения амплитуды результирующей звуковой волны в зависимости от соотношения между фазами волн, складывающихся в той или иной точке пространства. Явление интерференции лежит в основе получения фокусированного ультразвука, получающего все большее распространение в медицине.

Суперпозиция электрических токов ведет к образованию интерференционного тока, частота модуляции которого равна разности частот взаимодействующих токов. Это явление лежит в основе такого метода, как интерференцтерапия (см.), предложенного Гансом Немеком в 1949 г. Под терапевтической интерференцией (термин введен автором) понимают взаимодействие различных лечебных средств, получаемых пациентом одновременно. Ее необходимо учитывать при разработке методов сочетанной физиотерапии, а также при комплексном лечении различных заболеваний.

Интерференция вирусов - биологическое явление, состоящее в том, что при одновременном раздражении организма разными вирусами один из них оказывает такое влияние на клетки организма, что они начинают выделять низкомолекулярный белок - интерферон, подавляющий развитие других вирусов.

ИНТЕРФЕРЕНЦТЕРАПИЯ - метод электролечения, при котором воздействуют двумя (или более) переменными токами средних частот, подводимыми к телу пациента с помощью двух (или более) пар электродов таким образом (см. рис. на стр. 242), чтобы они могли между собой взаимодействовать (интерферировать). Он был разработан и впервые практически реализован австрийским ученым Гансом Немеком в 1949 г.

В методе интерференцтерапии обычно используют переменные синусоидальные токи с частотами в пределах 3000-5000 Гц. При этом частота одного из них постоянна, а частота второго - автоматически или вручную изменяется в задаваемых пределах так, чтобы от первого она отличалась на 1-200 Гц. В результате интерференции вместо двух исходных среднечастотных токов внутри тканей образуется новый переменный (интерференционный, ток Немека) ток низкой частоты (см. *Интерференционный ток)*.

Интерференционные токи легко проникают в организм по пути наименьшего сопротивления, не раздражая рецепторы кожи и не вызывая неприятных ощущений во время процедуры. Поэтому интерференцтерапию легко переносят дети и пожилые, ее можно проводить при сравнительно высоких значениях силы тока. Их раздражающий эффект проявляется там, где в результате интерференции образуется ток низкой частоты, т.е. в глубине тканей. Вместе с тем следует отметить, что по возможности поддерживать раздражающее действие интерференционные токи уступают другим методам импульсной терапии; к ним сравнительно быстро развивается привыкание.

В основе действия интерференционных токов лежат кратковременные изменения ионной конъюнктуры тканей, в особенности у клеточных оболочек и других полупроницаемых мембран, приводящие к возбуждению клетки и повышению ее специфической активности. Это возбуждение, охватывая нервы и мышечные волокна во время дейст-

вия максимальных амплитуд тока, вызывает ритмические двигательные возбуждения мышечных волокон и проприорецепторов. Это ощущается как вибрация, характер которой определяется частотой биений. В наибольшей степени ощущения проявляются вблизи от электродов.

Ведущая роль в механизме лечебного действия интерференционных токов принадлежит улучшению периферического кровообращения. Оно проявляется нормализацией патологически измененного тонуса магистральных артерий и капиллярного русла, увеличением числа действующих коллатералей, улучшением микроциркуляции. В механизме расширения периферических сосудов основное значение имеют угнетение интерференционными токами симпатического звена вегетативной нервной системы и усиленное выделение во время процедуры вазоактивных веществ. Кроме того токи вызывают мышечные сокращения, оказывают своеобразное массирующее действие, следствием которых может быть улучшение периферического кровообращения и лимфооттока.

Стимуляция кровообращения приводит к местному повышению температуры, улучшению снабжения тканей кислородом и устранению их аноксемии, быстрому выведению токсических обменных продуктов, активизации деятельности ретикулоэндотелиальной системы. При интерференцтерапии pH тканей смещается в щелочную сторону, что благоприятно сказывается на течении воспалительного процесса. Интерференционный ток, по мнению ряда авторов, обладает бактерицидными или бактериостатическими свойствами. Ему присуще также трофикорегенераторноедействие.

Анальгезирующий эффект интерференционных токов обусловлен периферической блокадой передачи болевой импульсации и угнетением импульсной активности немиелимизированныхС-волокон и вегетативных ганглиев. Вместе с тем, по сравнению с диадинамическими и другими низкочастотными импульсными токами он проявляется менее отчетливо, что связано, вероятно, с менее эффективной стимуляцией антиноцицептивной системы и формированием менее выраженной доминанты. Обезболивающее действие интерференционных токов также является следствием улучшения кровообращения, устранения гипоксии и уменьшения отечности тканей. Эти же процессы, вероятно, лежат в основе стимуляции токами регенерации периферических нервов и улучшения функционального состояния мышц. Поэтому интерференцтерапия используется для электростимуляции нервно-мышечного аппарата, разработки контрактур суставов.

Следует подчеркнуть, что интерференцтерапия дает лучший терапевтический эффект при острых стадиях заболевания, особенно сопровождающихся выраженными вегетососудистыми нарушениями. Менее эффективна она при лечении подострых и хронических, вялотекущих патологических процессов, поэтому ее довольно часто комбинируют с другими физическими факторами - гальванизацией, лекарственным электрофорезом, диадинамическими или синусоидальными модулированными токами, микроволнами, магнитотерапией, ультразвуком и др.

Для интерференцтерапии чаще всего используют следующие аппараты: АИТ-50-2, АИТОП-01, «Интердин», «Интердинамик» (Польша), «Немектродин», «Стереодинатор-728» (Германия), «Интерференцпульс» (Болгария) и др.

Пациента во время процедуры располагают сидя или лежа в зависимости от характера заболевания и локализации воздействия. Для проведения интерференцтерапии используют металлические электроды (две пары) с тонкими гидрофильными прокладками или вакуумные электроды-чашечки. При наиболее широко применяемом стабильном способе воздействия электроды устанавливают так, чтобы электрический ток от них перекрещивался в области патологического очага или заинтересованных струк-

тур (тканей). Воздействовать можно и на зоны Захарьина - Геда, соответствующие сегментарные зоны, на отдельные симпатические узлы или по трансцеребральной методике. Пользуются также и подвижным (кинетическим) способом интерференцтерапии, при котором два из четырех электродов во время процедуры перемещают по телу больного, что позволяет воздействовать на большие кожные поверхности.

Силу тока при проведении интерференцтерапии дозируют по его плотности на электродах и по ощущениям больного. Пациент должен испытывать чувство глубокой, достаточно сильной, но приятной вибрации при ритмически изменяющихся частотах или ощущать «ползание мурашек» - при постоянной частоте. При этом следует помнить: чем интенсивнее болезненные явления, тем слабее должна быть дозировка тока. В острой стадии заболевания используют обычно ток меньшей силы, а в хронических случаях - ток большей силы. Из-за привыкания тканей к интерференционному току во время процедуры (начиная уже с 3-5-й минуты) необходимо постоянно увеличивать силу тока по мере уменьшения его ощущения.

В зависимости от цели воздействия выбирают частоту «биений» и характер их следования - постоянный, ритмически изменяющийся (спектр) или комбинацию обоих. При острых болях для воздействия на область симпатических узлов и для стимуляции регионарного кровообращения применяют высокие частоты (90, 100, 120 Гц) или их спектр в этих же пределах. При хронических болях для активации местных обменных процессов назначают токи частотой порядка 30-50 Гц. Для воздействия на гладкую мускулатуру используют частоты от 25 до 50 Гц, для вызывания отдельных мышечных сокращений - спектр от 1 до 10 Гц. При воздействиях на внутренние органы в острой стадии воздействуют высокими частотами (100 или 200 Гц) в постоянном или в ритмически меняющемся режиме (80-100 или 100-200 Гц), в хронической - в ритмически меняющемся режиме в пределах 0-100 или 0-200 Гц. Нередко используют комбинированную методику лечения: первоначально воздействуют интерференционным током постоянной частоты, после чего переходят на ток ритмической частоты. Лечение проводят ежедневно или через день. В острой стадии заболевания интерференцтерапию можно проводить 2 раза в день. Продолжительность одного воздействия зависит от остроты патологического процесса и колеблется от 5 до 30 мин. На курс лечения назначают от 6-8 (в острой стадии) до 15-20 процедур.

П о к а з а н и я м и для назначения интерференционных токов являются: заболевания нервной системы (невриты, невралгии, неврологические проявления остеохондроза позвоночника, каузалгии, фантомные боли, ночное недержание мочи и др.); заболевания сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия I и II ст., вегетососудистая дистония, атеросклеротические окклюзии сосудов конечностей, варикозное расширение вен, последствия тромбофлебитов и др.); травмы опорно-двигательного аппарата, артриты, артрозы, контрактуры суставов, остеохондропатии; заболевания желудочно-кишечного тракта с преобладанием нарушений моторики; воспалительные заболевания женских половых органов; некоторые кожные заболевания и др.

Интерференцтерапия п р о т и в о п о к а з а н а при злокачественных новообразованиях, острых воспалительных процессах, свежих гемартрозах и внутрисуставных переломах, переломах с нефиксированными костными отломками, наклонности к кровотечению, лихорадке, активном туберкулезе, болезни Паркинсона, рассеянном склерозе, беременности, наличии в зоне воздействия кардиостимуляторов и обширных дефектов кожи.

ИНФИТАТЕРАПИЯ - электротерапевтический метод, основанный на применении с лечебно-профилактическими целями им-

пульсных низкочастотных электрических полей малой напряженности. Предшественником его может считаться франклинизация (см.).

В 1976 г. появился первый образец физиотерапевтического аппарата «ИНФИТА», генерирующего импульсное низкочастотное электрическое (электромагнитное) поле (ИНЭП) слабой интенсивности. В зоне индукции (терапии) электромагнитное поле имеет преимущественно электрическую составляющую и не имеет волнового характера, что дает основание говорить о воздействии низкочастотным электрическим полем. После многолетних испытаний (на спортсменах в Центре олимпийской подготовки) аппарат разрешен к применению и рекомендован к серийному выпуску приказом МЗ СССР № 576 от 20.07.87. В настоящее время промышленность выпускает базовый аппарат «ИНФИТА» и серию приставок к нему, расширяющих область применения ИНЭП.

Базовый аппарат «ИНФИТА» имеет следующие технические характеристики: вид выходного сигнала, подаваемого на облучатель, - импульс напряжения треугольной формы отрицательной полярности; частота следования импульсов - 20-80 Гц; амплитуда импульсов напряжения на облучателе - 132 В; установка процедурных временных интервалов -1,2,3,5,9 мин; потребляемая мощность - 10 Вт; масса - менее 3 кг.

Среди приставок к аппарату «ИНФИТА» наиболее известными являются следующие: 1) «ИНФИТА-Т» - генерирует дискретное ИНЭП нетепловой интенсивности; 2) «ИНФИТА-БИО» - предназначена для лечения трофических язв, трофоневрозов кистей и стоп. Генерируемое ею ИНЭП синхронизируется с ритмами дыхания и сердечных сокращений; 3) «ИНФИТА-БП» - формирует в зоне воздействия бегущее ИНЭП нетепловой интенсивности. Предназначена для лечения остеохондроза позвоночника с неврологическими проявлениями, а также лимфостаза, артрозов и артритов; 4) приставка рефлексотерапевтическая - предназначена для воздействия ИНЭП на точки акупунктуры; 5) ЛОР-приставка «ЭЛЕМАГС» - обеспечивает воздействие на ткани постоянным магнитным полем и наложенным на него ИНЭП. Она используется для лечения кохлеарного неврита, острого среднего отита, в т.ч. тугоухости с нейросенсорным компонентом; 6) офтальмологические приставки «ОФТЕМАГС» (№ 1, № 2, № 3 и БП) - обеспечивают воздействие на глаз ИНЭП различных характеристик и применяются при многих заболеваниях глаз; 7) «ИНФИТА-С» - позволяет осуществлять сочетанное воздействие светом и ИНЭП, наиболее часто показанное при нервных и психических заболеваниях; 8) физиотерапевтическая приставка «ИНФИТА-КОМБИ» - сочетает в себе возможности приставок «ИНФИТА-Т», «ИНФИТА-БИО» и «ИНФИТА-БП» и может применяться как при острых, так и хронических заболеваниях.

К базовому аппарату и приставкам прилагаются также лазерные насадки, ректально-вагинальные электроды, комбинированные пластины для стоматологии, выносные пластины для локальных воздействий и групповая антенна. Последняя позволяет осуществлять дистанционное воздействие ИНЭП напряженностью 2-4 мВ/см на 2-5 человек и преимущественно используется для профилактики заболеваний и снятия утомления.

Кроме аппарата «ИНФИТА» в России разрешена для клинического применения установка «СИЭП-1», позволяющая создавать импульсное электрическое поле различной частоты (до 200 Гц) и скважности с регулируемым напряжением.

Методика проведения воздействий аппаратом «ИНФИТА» весьма проста. Процедура проводится в положении больного сидя: пациент должен положить руки на стол перед аппаратом и расположить голову (точнее плоскость «глаз - лоб») в 20-25 см от облучателя; если пациент смотрит в облучатель, то должен видеть отражение своих

глаз. После этого включают аппарат и проводят процедуру. Вопрос о подборе частоты воздействия в большинстве случаев пока решается эмпирически. Например при бронхоспазме она равна 20-40 Гц, артериальной гипертензии - 30-60 Гц, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки - 30-57 Гц, хроническом воспалении женских половых органов - 57-70 Гц и т.д. Продолжительность процедуры может варьировать от 2-3 до 16-20 мин. Процедуры проводятся ежедневно (иногда 2-3 раза в день), курс составляет 10-30 процедур.

Действующим фактором в методе инфитатерапии является импульсное низкочастотное квазистационарное электрическое поле малой напряженности, которое способно индуцировать в тканях слабые токи проводимости - не выше 10^{-6} А/$м^2$. Токи такой плотности не могут существенно влиять на функциональное состояние и возбудимость тканей организма, что затрудняет расшифровку механизмов первичных физико-химических эффектов, возникающих в биологических системах под влиянием фактора. Некоторые авторы полагают, что главным объектом воздействия ИНЭП являются клеточные мембраны, играющие исключительно важную роль в функциональной деятельности клеток. По их мнению, ИНЭП может вызывать наведение трансмембранного потенциала, изменение калий-натриевого насоса и другие физико-химические сдвиги. Наиболее чувствительной к действию этого фактора считают ЦНС. Хорошо известно, что ИНЭП корригирует биоэлектрическую активность мозга, оказывает регулирующее влияние на его нейро- и гемодинамику, микроциркуляцию и метаболизм, прежде всего на обмен нейромедиаторов, а также кальция в тканях мозга. В этих изменениях важная роль принадлежит гипоталамо-гипофизарной системе, обладающей повышенной чувствительностью к электрическим полям с такими параметрами.

Корригируя функциональное состояние названных регуляторных систем, ИНЭП вызывает изменения в различных органах и тканях организма. В итоге нормализуется микроциркуляция в тканях, общее и периферическое кровообращение, свертываемость, реологические свойства и кислородная емкость крови, укрепляется или восстанавливается иммунитет, улучшается трофика тканей.

Инфитатерапии присущи седативный, анальгетический, противозудный, противовоспалительный, трофико-регенераторный и десенсибилизирующий эффекты. Она способствует повышению уровня гормонов в крови и тканях. Вследствие влияния на вегетативную нервную систему при инфитатерапии у больных отмечается брадикардия, улучшение сократительной функции миокарда, снижение артериального давления, урежение и углубление дыхания. ИНЭП повышает неспецифическую резистентность организма, что дает основание называть его «физическим адаптогеном».

В клинических и экспериментальных исследованиях показано, что однократное и курсовое воздействие ИНЭП активирует эритроидный росток кроветворной системы и некоторые звенья иммунологической реактивности (фагоцитарной активности), вызывает нормализацию вегетативных дисфункций и психофизиологического состояния, повышает толерантность к физическим нагрузкам. Это указывает на возможность использования фактора в комплексной системе медицинской реабилитации лиц, которые работают в особых условиях.

Инфитатерапии присуще дефиброзирующее действие, что вместе с другими ее эффектами определяет использование метода в гинекологической практике.

ИНЭП уменьшает оптическую плотность тканей и увеличивает глубину проникновения лазерного излучения, что служит основанием для их комплексного использования. Комплексный метод лечения оказался высокоэффективным у больных деформирующим остеоартрозом.

Инфитатерапия показана при следующих заболеваниях: артериальная гипертензия I и II ст. с начальными явлениями атеросклероза; вегетососудистая дистония, протекающая с нарушением сна; неврастенический синдром и эмоциональный стресс; паркинсонизм; мигрень; неврозы; энцефалопатия; хронический бронхит; бронхиальная астма нетяжелой формы; язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; тугоухость; пародонтит; атонический дерматит, крапивница, псориаз и экзема; хроническое воспаление матки и ее придатков; спаечный процесс в органах малого таза,

Приставки к аппарату «ИНФИТА», как уже отмечалось, значительно расширяют возможности лечебно-профилактического использования ИНЭП. Например приставка «ИНФИТА-БП» в комплексе с базовым аппаратом может быть использована для лечения следующих болезней: остеохондроза позвоночника с преходящими нарушениями спинно-мозгового кровообращения I ст.; лимфостаза; гемартрозов; артрозов; полиартритов; ревматоидного артрита; деформирующего остеоартроза. Лазерную насадку совместно с базовым аппаратом рекомендуется применять при хронических вялотекущих воспалительных заболеваниях, склеротических и адгезивных процессах. Офтальмологические приставки «ОФТЕМАГС» предназначены для лечения дистрофических заболеваний сетчатки; миопии; диабетической ангиоретинопатии; заболеваний роговицы; герпетического кератита и язвы роговицы; гемофтальма.

Метод можно использовать для оздоровления и восстановления работоспособности людей, перегруженных физически и психически (шахтеры, металлурги, водолазы, летчики, космонавты и др.), а также для профилактики у лиц, которые по роду своей работы могут оказаться в экстремальных условиях, с целью предотвращения утомления, эмоционального напряжения, стрессовых реакций. Он находит все большее применение и в спортивной восстановительной медицине.

Противопоказаниями для инфитатерапии являются: стенокардия покоя; острое нарушение мозгового кровообращения; острые воспалительные заболевания; тяжелая форма бронхиальной астмы; общие противопоказания для физиотерапии.

ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, инфракрасные лучи (лат. *infra* - под) - электромагнитное излучение, невидимое невооруженным глазом, с длиной волны от 760 до 1 000 000 нм; непосредственно примыкает к красной области видимого спектра, что и определяет их название (см. *Свет*). В физиотерапии используют ближнюю область инфракрасного излучения (от 760 нм до 2 мкм). Инфракрасное излучение впервые обнаружено английским ученым Ф. Гершелем (F. Herschel) в 1800 г. Спектр инфракрасного излучения может быть дискретным (состоять из отдельных линий) или непрерывным.

Источником инфракрасных лучей служат лампы накаливания, угольная электрическая дуга, излучатели из нихрома и других сплавов, различные газоразрядные лампы. Нагретые тела в твердом и жидком состоянии излучают непрерывный инфракрасный спектр. Излучение ряда лазеров (см. *Лазер*) также находится в инфракрасном диапазоне. Солнечная радиация почти на 56 % состоит из инфракрасных лучей. В атмосфере инфракрасное излучение наиболее интенсивно поглощают молекулы воды, углекислого газа и озона. Загрязнение атмосферы приводит к задержке инфракрасного излучения Земли и развитию так называемого парникового эффекта.

Инфракрасное излучение используется в различных областях народного хозяйства. Исследование инфракрасных спектров излучения проводят для качественного и количественного анализа смесей различных веществ, для определения химического состава и структуры различных молекул, в т.ч. полимеров, и таких биологически важных соединений, как аминокислоты, белки, углеводы, липиды, гормоны и др. Инфракрасные лучи

используются для обнаружения невидимых и плохо видимых объектов при инфракрасной фотографии, аэросъемке, дефектоскопии и т.д. Инфракрасное излучение применяется в судебно-медицинской экспертизе для выявления следов крови, копоти, зерен пороха, кровоподтеков, для установления пола человека по его волосам и др.

Широко инфракрасное излучение используется в медицине. Речь прежде всего идет о термографии и инфраскопии - методах, основанных на регистрации интенсивности инфракрасного излучения биологических тканей. Они являются ценным диагностическим средством, применяемым в офтальмологии, дерматологии, а также для определения локализации глубоко расположенных в организме воспалительных процессов. Инфракрасные лучи способны вызывать разнообразные благоприятные изменения в различных системах организма, что определяет использование их с лечебно-профилактическими целями (см. *Инфракрасное облучение)*.

При воздействии инфракрасными лучами на ткани человека наблюдаются явления отражения, преломления и поглощения, которые зависят от свойств ткани и длины волны падающих лучей. От непигментированной кожи человека отражается до 60 % падающих на нее инфракрасных лучей, а от пигментированной - лишь 42 %. Ближние инфракрасные лучи (около 950 нм) проникают в ткани организма на глубину до 60-70 мм, а других диапазонов - всего на несколько миллиметров. Применяемые в физиотерапии инфракрасные лучи (до 1400 нм) преимущественно поглощаются эпидермисом и собственно дермой и лишь 8-15 % падающего потока инфракрасного излучения достигает подкожно-жирового слоя.

Поглощение инфракрасного излучения тканями организма вызывает, в основном, вращательные и колебательные движения атомов и молекул, следствием которых преимущественно будет образование тепла (тепловой эффект). Выделяющееся при инфракрасном облучении тепло служит источником раздражения и изменения импульсной активности терморецепторов и термомеханочувствительных афферентов тканей. В результате этих изменений развиваются нейрорефлекторные реакции внутренних органов, метамерно связанных с облученным участком кожи. Они проявляются в расширении сосудов внутренних органов, усилении их метаболизма. Кроме того при инфракрасном облучении обширных участков тела происходит учащение дыхания и активизация терморегулирующих центров гипоталамуса. Одновременно с нейрорефлекторной реакцией наблюдаются сдвиги в тканях, поглотивших энергию инфракрасного излучения. Образующееся тепло вызывает кратковременный спазм (до 30 с) поверхностных сосудов, который затем сменяется увеличением локального кровотока и возрастанием объема циркулирующей в тканях крови. В результате возникает гиперемия участков тела, быстро (через 20-30 мин) исчезающая после окончания процедуры. После многократных воздействий инфракрасными лучами на коже может развиться нестойкая пятнистая пигментация.

В тканях области облучения активируется микроциркуляция, происходит раскрытие шунтов, повышается сосудистая и тканевая проницаемость, существенно ускоряются метаболические процессы, что способствует удалению из очага воспаления (повреждения) продуктов автолиза. Одновременно повышается фагоцитарная активность и миграция лейкоцитов, усиливается пролиферация и дифференцировка фибробластов, что обеспечивает стимуляцию трофикорегенераторных процессов в поврежденных тканях. Указанные явления индуцируются также выделяющимися под влиянием инфракрасных лучей биологически активными веществами. Активация периферического кровообращения и изменение сосудистой прони-

цаемости способствует рассасыванию инфильтратов и дегидратации тканей, особенно в подострой и хронической стадиях воспаления. Инфракрасные лучи при достаточной интенсивности вызывают усиленное потоотделение, оказывая тем самым дезинтоксикационное действие.

Под влиянием инфракрасных лучей изменяется чувствительность кожи - повышается тактильная чувствительность и снижается болевая. Болеутоляющее действие инфракрасного излучения обусловлено изменением чувствительности рецепторов, снятием спазмов, ликвидацией гипоксии и отека нервных волокон. Воздействие инфракрасными лучами сопровождается также уменьшением спазма гладкой мускулатуры внутренних органов, повышением функционального состояния суставов, транквилизирующим эффектом.

Вызываемые инфракрасными лучами разнообразные эффекты и лежат в основе их использования в физиотерапии (см. *Инфракрасноеоблучение).*

ИНФРАКРАСНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ - использование с лечебно-профилактическими целями инфракрасного излучения или инфракрасных лучей. Инфракрасные лучи открыты Ф. Гершелем в 1800 г. и в связи с их полезным биологическим действием стали вскоре использоваться как лечебно-профилактическое средство (см. *Инфракрасное излучение).*

Источником света чаще всего являются нагретые тела. Состав их излучения зависит от температуры тела: чем она выше, тем более короткое излучение возникает. В светолечебных аппаратах в качестве источника инфракрасного (и видимого) излучения используют либо лампы накаливания, либо раскаленную металлическую (нихромовую) спираль. К аппаратам первого типа относят лампу «Соллюкс», которая выпускается в трех модификациях (стационарная - ЛСС-6М, передвижная - ПЛС-6М и настольные - ЛСН-1М, ОСН-70, ОСНТ-1), рефлектор медицинский (Минина), имеющий лампу накаливания с колбой синего цвета из кобальтового стекла, ванны светотепловые для туловища (ВТ-13) и конечностей (ВК-44). Второй тип излучателей представлен лампами ЛИК-5 и ЛИК-5М (стационарные на штативе и портативные). Кроме того в последние годы появились облучатели, дающие два или более видов физической энергии. К ним относят аппарат «МИО-1» (магнитоинфракрасный облучатель), а также приборы, генерирующие инфракрасные и УФ-лучи («УВИР», «ЗАР-6», «УФО-150М» и др.), лазерное и инфракрасное излучение (аппараты типа «МИЛТА» и «РИКТА»), инфракрасное излучение и микровибрации («Витафон-ИК») и др. В качестве источника полихроматического поляризованного света с длиной волны от 400 до 2000 нм используются аппараты «Биоптрон» («Бионик», «Биоптрон-компакт», «Биоптрон-2»), разработанные и выпускаемые компанией Bioptron AG (Швейцария). Они зарегистрированы и разрешены для практического использования во многих странах, в т.ч. в Республике Беларусь и России. Источником излучения в них служит галогеновая лампа мощностью 20 Вт (портативная модель) или 100 Вт («Биоптрон-2»). Особенностью генерируемого этими лампами света является его высокая (до 95 %) степень поляризации. Источником поляризованного света в диапазоне 450-2000 нм является аппарат «Витастим» (Россия). За рубежом выпускают стоечные инфракрасные излучатели Infratherap, Т-300/500, S-300/500, SR 300/500, Sollux 500, IR-radiator, а также источники узкополюсного инфракрасного излучения (Bea-Bim-940) и др.

При проведении лечения инфракрасными (и видимыми) лучами больной не должен ощущать выраженного, интенсивного тепла. Оно должно быть легким, приятным. Облучению подвергают обнаженную поверхность тела больного. При использовании стационарных облучателей их располагают

на расстоянии 70-100 см от поверхности тела и сбоку от кушетки. Если используются портативные облучатели, то расстояние уменьшают до 30-50 см. Продолжительность воздействия инфракрасными лучами составляет 15-40 мин, можно применять 1-3 раза в день. Курс лечения - 5-20 процедур, проводимых ежедневно. Повторные курсы - через 1 месяц.

Фототерапию с использованием портативной лампы «Биоптрон-компакт» проводят с расстояния 5 см, а стационарного аппарата «Бионтрон-2» - 20 см. При этом обоими аппаратами обеспечивается плотность потока мощности около 40 мВт/см^2, которая вызывает умеренный нагрев ткани в области воздействия.

При проведении процедур рекомендуется соблюдать следующие требования: больному необходимо максимально расслабиться; облучаемая поверхность должна быть чистой и обезжиренной; световой поток от лампы следует направлять на облучаемую поверхность строго перпендикулярно; при необходимости воздействия на большую поверхность ее делят на участки и поочередно их облучают, во время процедуры световой поток не перемещают; при облучении лица и головы глаза пациента должны быть закрыты; тем, кто носит контактные линзы, их необходимо снять.

Продолжительность облучения одного участка колеблется обычно от 4 до 8 мин. Процедуры проводятся ежедневно, можно 2-3 раза в день. Курс лечения может колебаться от 3-5 до 15-20 процедур.

К аппарату «Биоптрон» придается набор из светофильтров, что позволяет разнообразить его действие и методику проведения процедур. Для усиления лечебного действия полихромного света его можно комбинировать с различными лекарственными и косметологическими средствами.

Инфракрасные лучи оказывают разнообразное влияние на различные системы организма (см. *Инфракрасное излучение).* Основные лечебные эффекты инфракрасного облучения следующие: противовоспалительный, трофикорегенераторный, метаболический, местный анальгетический, вазоактивный и противоотечный. Они и определяют показания к лечебному использованию инфракрасных излучений.

Инфракрасные лучи показаны для лечения: подострых и хронических воспалительных процессов негнойного характера в различных тканях (органы дыхания, почки, органы брюшной полости), вяло заживающих ран и язв, пролежней, ожогов и отморожений, зудящих дерматозов, контрактур, спаек, травм суставов и связочно-мышечного аппарата, заболеваний преимущественно периферического отдела нервной системы (невропатии, невралгии, радикулиты, нейромиозиты. плекситы и др.), а также спастических парезов и параличей.

Полихроматический поляризованный свет используется для лечения: кожных болезней (угревая сыпь, экзема, атопический дерматит, аллергическая кожная сыпь, герпес, псориаз, аллопеция, целлюлит), хирургических заболеваний (трофические язвы, длительно незаживающие раны, пролежни, ожоги), болезней опорно-двигательного аппарата (бурсит, растяжение связок, пяточная шпора, ушибы и травмы суставов, вывихи, артрозы и артриты, миозиты, спортивные травмы), патологии ЛОР-органов (ринит, фронтит, тонзиллит, отит, ларингит), стоматологических заболеваний (гингивит, альвеолит, пародонтоз).

К противопоказаниям относят: злокачественные и доброкачественные новообразования, острые гнойные воспалительные процессы, наклонность к кровотечению, активный туберкулез, беременность, артериальную гипертензию III ст., легочно-сердечную и сердечно-сосудистую недостаточность III ст., вегетативные дисфункции, фотоофтальмию.

Биоптронтерапию не рекомендуется применять на фоне приема больны-

ми гормональных, иммуномодулирующих и цитостатических препаратов.

ИОН - электрически заряженная частица, образующаяся при потере или приобретении электронов атомами или группой атомов (молекула). Термин введен в литературу М. Фарадеем (см.). Атомы, отдавшие электроны, приобретают положительный заряд и носят название катионов. Присоединившие же электроны атомы имеют отрицательный заряд и называются анионами. Ионы сохраняют основные химические свойства атома, но являются более химически активными. Размеры катионов меньше, а радиусы анионов больше, чем радиусы соответствующих атомов.

Превращение атомов и молекул в ионы носит название ионизации. Ионизация в электролитах происходит в процессе растворения при распаде молекул растворенного вещества на атомарные ионы или заряженные комплексы атомов. В газах она происходит в результате отрыва от атома или молекулы одного или нескольких электронов под влиянием внешних воздействий. Энергия, необходимая для отрыва электрона, называется энергией ионизации. Труднее всего ионизируются инертные газы, а легче всех - щелочные металлы. Например энергия ионизации атома водорода равна 13,5 электроновольт (эв), гелия - 24,5, натрия - 5,1, калия - 4,3 эв. Ионизация играет важную роль в жизнедеятельности организма, т.к. в абсолютном большинстве обменных и других процессов молекулы веществ принимают участие в ионизированном состоянии. Ионизация - один из первичных механизмов действия на организм лечебных физических факторов, способных вызывать ее. Ионизация происходит при поглощении электромагнитного излучения (фотоионизация), при нагревании (термическая ионизация), при воздействии электрического поля (электрическая ионизация), при столкновении частиц с электронами и возбужденными частицами (ударная ионизация) и др.

К

КАЛОРИЯ (лат. *color* - тепло, жар) - внесистемная единица количества теплоты. Обозначается - кал. 1 кал = 4,1868 Дж. В физиотерапии иногда используется при оценке теплолечебных сред, светолечебных факторов и др.

КАТИОН (греч. *kation,* букв. - идущий вниз) - положительно заряженный ион; в электрическом поле движется к отрицательному электроду (катоду). В физиотерапии знание заряда лекарственных веществ необходимо при их электрофорезе. При введении лекарств в организм методом электрофореза катионы должны помещаться на положительный электрод (анод). Положительный заряд в растворе приобретают ионы металлов, большинство антибиотиков и сульфаниламидов, местные анестетики, а также многие другие лекарственные вещества (адреналин, аминазин, атропин, бензогексоний, гистамин, мезатон, папаверин, серотонин и др.).

КАТОД (лат. *kathodos* - ход вниз, возвращение) - электрод различных радио- и электротехнических устройств или приборов (электронная лампа, гальванический элемент и т.д.), характеризующийся тем, что электрический ток (во внешней цепи) направлен от него. В узком смысле - электрод приборов, служащий источником электронов и имеющий отрицательный заряд. Знак заряда электрода в электротерапии имеет большое значение. Его учитывают при лекарственном электрофорезе - на катод помещают лекарственные вещества, в которых подлежащий введению ион (или часть молекулы) имеет отрицательный заряд. Катод в отличие от анода обладает преимущественно раздражающим, тонизирующим действием, и в электротерапии его используют в качестве активного при воздействии на

ткани и органы со сниженной функцией. При транскраниальной электротерапии и электростимуляции катод обычно помещают на глаза. Катод является активным электродом при франклинизации и в других электротерапевтических методах.

КАФЕДРА ДУШЕВАЯ (водолечебная) - специальное устройство, предназначенное для проведения душей и обеспечивающее подведение к устройствам медицинских душей воды определенной температуры и давления (см. *Души)*. Водолечебная кафедра представляет собой металлический шкаф, состоящий из верхней панели и съемных боковых панелей (для осмотра и ремонта). На верхнюю панель - пульт управления выведены отводы двух струевых душей, а также приборы контроля и управления (манометры, термометры, ручки распределительных кранов и кранов-смесителей). Внутри шкафа смонтированы трубопроводы, смесители, краны, фильтры. Вся система состоит и двух самостоятельных узлов: один из них обеспечивает подачу воды для струевого, циркулярного и восходящего душей; другой - для струевого, дождевого душей и одного запасного. Наличие двух струевых душей дает возможность проводить процедуры контрастного душа. На одном из наконечников струевого душа может крепиться приспособление, позволяющее проводить процедуру веерного душа.

От кафедры прокладываются трубы, подводящие воду необходимой температуры и давления к различным душевым установкам, входящим в комплект водолечебной кафедры. Душевые установки монтируются у стен, отделены друг от друга перегородками и расположены так, чтобы больной стоял против света вдали от кафедры и находился в поле зрения проводящего процедуру. Для бесперебойной и надежной работы душевой кафедры обязательна подводка к ней горячей и холодной воды от отдельных магистралей, не связанных с другими потребителями, что позволяет обеспечить постоянство температуры и давления подводимой к душевой кафедре воды. При этом давление как холодной, так и горячей воды, поступающей в смесители, должно быть одинаковым и не ниже 2,5 ат (250 кПа). При эксплуатации кафедры ежедневно следует прочищать фильтры и периодически - отверстия в сетках восходящего и дождевого душей и в трубах циркулярного душа.

В странах СНГ преимущественно используются водолечебные кафедры следующих типов: ВК-3, КГ-1, КВД-1, КВД-2, КВД-3, УГН-3, КВ-1, а также Niagara (Словакия), Beka Hospitec (Германия), Unbescheiden GmbH (Германия) и др.

КЕЛЬВИН - основная единица термодинамической температуры в системе СИ. Названа в честь английского физика Вильяма Томсона (лорда Кельвина). Обозначается - К (до 1968 г. - °К). 1 К определяется как 1/273,16 часть термодинамической температуры точки равновесия льда, воды и ее пара, равная 1 °С.

КИКОИНА - НОСКОВА ЭФФЕКТ (фотомагнитоэлектрический эффект) - возникновение электрического поля (электродвижущей силы) в освещенном полупроводнике, помещенном в магнитное поле. Направление электрического поля перпендикулярно как направлению магнитного поля, так и потоку носителей электрических зарядов, диффундирующих от освещенной поверхности полупроводника (где они возникают под действием света) к неосвещенной. Открыт эффект И.К. Кикоиным и М.М. Носковым в 1933 г. Наряду с другими физикохимическими явлениями эффект лежит в основе первичного действия на организм магнитолазерной терапии (см.).

КИСЛОРОДНАЯ ТЕРАПИЯ (оксигенотерапия) - применение кислорода с лечебной целью. Она используется главным образом при патологических состояниях, сопровождающихся кислородным голоданием тканей. Мысль о лечебном применении кислорода впервые высказал в 1775 г. англича-

нин Дж. Пристли (J. Priestley), которому, кстати, приписывают и открытие кислорода в 1774 г. [вместе со шведом К. Шееле (С. Scheele)]. В 1780 г. французский врач Ф. Шоссье (F. Cha-ussier) рекомендовал применять кислород с помощью маски и специального мешка для оживления новорожденных, родившихся в асфиксии. Пневматический институт, основанный в конце XVIII в. в Англии, сыграл важную роль в изучении ингаляционного метода применения газов в медицине, в т.ч. кислорода, и в разработке аппаратуры и показаний для кислородной терапии. С начала XIX в. она применяется для лечения не только асфиксии, но и других болезней. Широкое распространение кислородная терапия получила во второй половине XIX в. с введением в практику баллонов со сжатым кислородом. Наибольшее ее развитие приходится на вторую половину XX в., когда появилась возможность серийного производства аппаратов и устройств для кислородной терапии, а также были созданы новые методики использования кислорода.

Физиологическое действие кислорода весьма многообразно, но решающее значение имеет возмещение дефицита кислорода в тканях и устранение гипоксии. У больных с дыхательной недостаточностью под влиянием ингаляций кислорода повышается его напряжение в альвеолярном воздухе и в плазме крови, возрастает концентрация оксигемоглобина в артериальной крови, снижается метаболический ацидоз, изменяется режим вентиляции. При кислородной терапии уменьшается катехоламинемия, что сопровождается нормализацией артериального давления и ритма сердечных сокращений. Местное применение кислорода улучшает репаративные процессы, способствует нормализации трофики тканей.

Применяется кислородная терапия прежде всего при общей и местной гипоксии различного генеза, а также при напряжении компенсаторных реакций на снижение pO_2 в окружающей среде. В клинической практике наиболее частыми показаниями к кислородной терапии являются дыхательная недостаточность при болезнях органов дыхания и гипоксии, вызванные нарушение кровообращения при сердечно-сосудистых заболеваниях. Показаниями к местному применению кислорода являются также раны с анаэробной инфекцией, вяло текущие воспалительные процессы, трофические расстройства.

В зависимости от пути введения кислорода способы кислородной терапии делят на ингаляционные и неингаляционные. Ингаляционная кислородная терапия объединяет все способы введения кислорода в легкие через дыхательные пути. Неингаляционная кислородная терапия объединяет все внелегочные способы введения кислорода - внутрисосудистый, подкожный, внутриполостной, внутрисуставной, субконъюнктивальный, накожный и др. В физиотерапии используют местные и общие кислородные ванны (см. *Ванны кислородные),* а также кислородные коктейли. Особым видом кислородной терапии является гипербарическая оксигенация, объединяющая особенности ингаляционных и неингаляционных способов и считающаяся самостоятельным методом лечения (см. *Гипербарическая оксигенация).*

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ФИЗИОТЕРАПИИ. Современная физиотерапия располагает большим набором различных по виду используемой энергии, физиологическому и лечебному действию методов, что требует их классификации. Наиболее распространенной является классификация, основанная на учете физической природы действующего в методе фактора. В соответствии с этим выделяют обычно десять групп физиотерапевтических методов, каждая из которых включает по несколько отдельных методов или даже групп методов.

1. Методы, основанные на использовании электрических токов различных параметров (постоянный, переменный импульсный): гальванизация, лекарственный электрофо-

рез, электросон, трансцеребральная и короткоимпульсная электроанальгезия, диадинамотерапия, амплипульстерапия, интерференцтерапия, электростимуляция, флюктуоризация, местная дарсонвализация, ультратонотерапия).

2. Методы, основанные на использовании электрических полей: франклинизация, ультравысокочастотная терапия, инфитатерапия.

3. Методы, основанные на использовании разнообразных магнитных полей: магнитотерапия, индуктотермия.

4. Методы, основанные на использовании электромагнитных полей сверхвысокой частоты: дециметровая и сантиметровая терапия, крайневысокочастотная терапия, терагерцовая терапия.

5. Методы, основанные на использовании электромагнитных колебаний оптического диапазона: лечебное применение инфракрасного, видимого, УФ- и лазерного излучения.

6. Методы, основанные на использовании механических колебаний: вибротерапия, ультрафонотерапия.

7. Методы, основанные на использовании пресной воды, минеральных вод и их искусственных аналогов: гидротерапия, бальнеотерапия.

8. Методы, основанные на использовании нагретых (теплолечебных) сред: лечение парафином, озокеритом, нафталаном, лечебными грязями, песком, глиной.

9. Методы, основанные на использовании измененной или особой воздушной среды: ингаляционная терапия, баротерапия, аэроионотерапия, климатотерапия.

10. Сочетанные физиотерапевтические методы, основанные на одновременном использовании нескольких лечебных физических факторов из одной или различных групп: индуктотермоэлектрофорез, вакуумдарсонвализация, магнитолазерная терапия и др.

В последние годы предпринимаются успешные попытки предложить синдромно-патогенетическую классификацию физиотерапевтических методов, основанную на их разделении по доминирующему лечебному действию. Поскольку многие физические факторы вызывают общие или схожие лечебные эффекты, то такая классификация весьма затруднена и носит условный характер. Как наиболее полную и продуманную приводим классификацию профессора Г.Н. Пономаренко (2000).

Синдромно-патогенетическая классификация физических методов лечения

Анальгетические методы:

1. Методы центрального воздействия
2. Методы периферического воздействия

Методы лечения воспаления:

1. Альтернативно-экссудативная фаза
2. Пролиферативная фаза
3. Репаративная регенерация

Методы преимущественного воздействия на ЦНС:

1. Седативные
2. Психостимулирующие
3. Тонизирующие

Методы преимущественного воздействия на периферическую нервную систему:

1. Анестезирующие
2. Нейростимулирующие
3. Трофостимулирующие
4. Раздражающие свободные нервные окончания

Методы воздействия на мышечную систему:

1. Миостимулирующие
2. Миорелаксирующие

Методы воздействия преимущественно на сердце и сосуды:

1. Кардиотонические
2. Гипотензивные
3. Сосудорасширяющие и спазмолитические
4. Сосудосуживающие
5. Лимфодренирующие (противоотечные)

Методы воздействия преимущественно на систему крови:

1. Гиперкоагулирующие
2. Гипокоагулирующие
3. Гемостимулирующие
4. Гемодеструктивные

Методы воздействия преимущественно на респираторный тракт:

1. Бронхолитические
2. Мукокинетические
3. Усиливающие альвеолокапиллярный транспорт

Методы воздействия на желудочно-кишечный тракт:

1. Стимулирующие секреторную функцию желудка
2. Ослабляющие секреторную функцию желудка
3. Усиливающие моторную функцию кишечника
4. Ослабляющие моторную функцию кишечника
5. Желчегонные

Методы воздействия на кожу и соединительную ткань:

1. Меланинстимулирующие и фотосенсибилизирующие
2. Обволакивающие
3. Вяжущие
4. Противозудные
5. Диафоретические
6. Кератолитические
7. Дефиброзирующие
8. Модулирующие обмен соединительной ткани

Методы воздействия на мочеполовую систему:

1. Мочегонные
2. Корригирующие эректильную дисфункцию
3. Стимулирующие репродуктивную функцию

Методы воздействия на эндокринную систему:

1. Стимулирующие гипоталамус и гипофиз
2. Стимулирующие щитовидную железу
3. Стимулирующие надпочечники
4. Стимулирующие поджелудочную железу

Методы коррекции обмена веществ:

1. Энзимстимулирующие
2. Пластические
3. Ионкоррегирующие
4. Витаминостимулирующие

Методы модуляции иммунитета и неспецифической резистентности:

1. Иммуностимулирующие
2. Иммуносупрессивные
3. Гипосенсибилизирующие

Методы воздействия на вирусы, бактерии и грибы:

1. Противовирусные
2. Бактерицидные и микоцидные

Методы лечения повреждений, ран и ожогов:

1. Стимулирующие заживление ран и повреждений
2. Противоожоговые

Методы лечения злокачественных новообразований:

1. Онкодеструктивные
2. Цитолитические

В настоящее время Пономаренко активно дорабатывает приведенную классификацию.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОГОД - подразделение погод на классы по характеру атмосферной циркуляции или значениям выбранного комплекса метеорологических элементов, характеризующих погоду (см. *Элементы погоды)*. Многообразие возможных сочетаний погодоформирующих элементов обусловливает многочисленность погодных ситуаций, наблюдаемых как в разных географических регионах, так и в одной конкретной местности. Для унифицированной оценки таких ситуаций и вводятся понятия о типах и классах погоды.

Существуют различные классификации (типизации) погоды. В медицине, прежде всего в медицинской климатологии, получила распространение классификация, разработанная Е.Е. Федоровым и Л.А. Чубуко-

вым. Положительной стороной этой классификации является то, что каждый принятый в ней класс погоды строго определен характерным для него комплексом метеорологических элементов, числовые характеристики которых ограничены точными пределами. Отнесение данной конкретной погоды к тому или иному классу исключает субъективизм, имеющийся в других классификациях. Очень важно, что результаты анализа метеорологических наблюдений, лежащие в основе определения классов погод и полученные из разных географических районов, сравнимы между собой. По классификации Федорова - Чубукова выделяются 3 группы, содержащие 16 классов погод. Характеристика их приведена в таблице.

Приведенную классификацию погод дополняют еще рядом показателей (индексов), которые характеризуют важные для организма ситуации, оказывающие на него выраженное, часто неблагоприятное влияние. Для медицинской климатологии наиболее важными считаются индексы В.И. Русанова и Е.М. Байбаковой с соавт.

Индекс Русанова (1973) вычисляется по формуле:

$$K = n / N \times 100,$$

где K - индекс изменчивости погод в %; n - число изменений классов погод; N - общее число дней в рассматриваемом периоде. Очень устойчивой считается погода при $K <= 25$ %; устойчивой - при $K <= 35$; изменчивой - при K не > 50 и очень изменчивой при K > 50 %.

Таблица

Класс	Характеристика погоды
Безморозные погоды	
I	Солнечная, очень жаркая и очень сухая (суховейно-засушливая). Средняя суточная температура воздуха (t_{cc}) 22 °C, средняя суточная относительная влажность воздуха ($ОВ_{СС}$) < 40 %
II	Солнечная, жаркая и сухая (умеренно засушливая), t_{cc} > 22 °C, $ОВ_{СС}$ 40-60 %
III	Солнечная, умеренно влажная и влажная (малооблачная не засушливая)
V	Солнечная, умеренно влажная и влажная погода с облачной ночью
XVI	Очень жаркая и очень влажная (влажно-тропическая), t_{cc} > 22 °C, $ОВ_{СС}$ > 80 %
IV	Облачная днем и малооблачная ночью
VI	Пасмурная без осадков
VII	Пасмурная с осадками (дождливая) погода
Погода с переходом t воздуха через 0 °C	
VIII	Облачная с переходом t через 0 °C
IX	Солнечная с переходом t через 0 °C
Морозные погоды	
X	Слабоморозная t_{cc} от 0 °C до -2 °C
XI	Умеренно морозная t_{cc} от -2 °C до -12 °C
XII	Значительно морозная t_{cc} от -12 °C до -22 °C
XIII	Сильно морозная t_{cc} от -22 °C до -32 °C
XIV	Жестко морозная t_{cc} от -32 °C до -42 °C
XV	Крайне морозная t_{cc} ниже -42 °C

Байбакова с соавт. (1966), учитывая только число контрастных, резких изменений классов погоды (N) в месяц, по этому признаку оценивают погоду как очень устойчивую при N < 7, устойчивую - при N = 7-10, изменчивую - при N = 11-15, очень изменчивую - при N > 15.

Отмечая отрицательное влияние контрастной смены погод на больных, нельзя забывать об их тренирующем воздействии на адаптационные механизмы здорового человека.

КЛИМАТ [гр. *klima (klimatos)* - наклон] - многолетний статистический режим погоды, характерный для данной местности в силу ее географического положения. Древние греки связывали климатические различия непосредственно с наклоном солнечных лучей к земной поверхности, что и дало название термину. Основные черты климата зависят от ряда так называемых климатообразующих факторов: радиационного баланса Земли, циркуляции атмосферы, характера и свойств подстилающей поверхности. Под радиационным балансом Земли понимают соотношение прихода к Земле и удаления от нее потоков лучистой энергии Солнца и тепловой энергии самой Земли.

Циркуляция атмосферы - перемещения воздушных масс вследствие взаимодействия движущихся и стационарных областей низкого (циклоны) и высокого (антициклоны) давления. В процессе их взаимодействия на границах раздела создаются перепады давления, называемые атмосферными фронтами. Эти фронты сопровождаются резкими изменениями метеорологических факторов и явлений. Атмосферная циркуляция зависит от периодического в течение года изменения радиационного баланса Земли, а также от физической структуры местности (водные пространства, равнина, лес, горы и др.).

Характер подстилающей поверхности Земли существенно влияет на распределение радиационного баланса: в зоне пустынь и степей формируется погода с устойчивыми высокими температурами; в местностях с крупными лесными массивами отмечается повышенная относительная влажность и более частые осадки и т.д.

Изменение климата без вмешательства человека происходит лишь в пределах геологических эпох, а в более короткие периоды - они незначительны. Преобразования, проводимые человеком в различных местах Земли (насаждения местных полос, осушение и орошение территории и др.), имеют влияние лишь на климат соответствующего региона.

Основными составляющими любого климата являются атмосферные (метеорологические), космические(радиационные) и теллурические (земные) факторы. Атмосферные факторы включают газовый состав и физические параметры воздуха (температура, атмосферное давление, влажность, плотность, насыщенность аэроионами и др.), количество и характер осадков, облачность, атмосферное электричество.

Космическими факторами климата являются: солнечное и космическое излучение, сезонные и суточные ритмы солнечной активности, смена дня и ночи, смена времен года.

Теллурическими факторами климата называют географическое расположение местности и ее ландшафт (геологический состав почвы, рельеф, растительность, наличие водоемов), постоянное магнитное и электростатическое поле Земли.

С учетом динамики и амплитуды колебаний метеорологических факторов, а также преобладающих земных факторов выделяют несколько типов климатов. Существуют различные классификации. В настоящее время приняты 10 основных типов климата (по Кеппену и Торнтвейту): экваториальный, или тропический влажный (как в Энтеббе, Уганда), тропический муссонный (Калькутта, Индия), тропический переменно-влажный (Куиаба, Бразилия), жаркий пустынный (Аин-Салах, Алжир), средиземноморский (Вальпараисо, Чили), субтропический влажный (Новый Орлеан, США), уме-

ренный морской (Лондон, Великобритания), умеренный континентальный (Варшава, Польша), бореальный (Доусон-Сити, США) и полярный (Моусон, Антарктида). Существуют и другие классификации климата. Ниже приведены типы климата, которые наиболее часто упоминаются в литературе по курортологии.

Климат пустынь характеризуется высокой температурой воздуха (40-50 °С) с большой суточной амплитудой ее колебания, низкой относительной влажностью воздуха, интенсивным солнечным излучением, малым количеством осадков. Считается полезным, главным образом, для лечения хронического диффузного гломерулонефрита без признаков почечной недостаточности и артериальной гипертензии.

Климат степей целебен в основном в летнее время, когда характеризуется высокой температурой воздуха (до 35 °С), устойчивой интенсивной солнечной радиацией и относительно невысокой влажностью воздуха (до 25 %). Важным компонентом лечения в степных условиях является использование кумыса - кисломолочного продукта, приготовленного из кобыльего молока. Степной климат используется в лечении хронических неспецифических заболеваний дыхательных путей, туберкулеза легких в фазе рассасывания инфильтратов, уплотнения и рубцевания, хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Климат тропиков и субтропиков отличается высокой температурой воздуха (30-40 °С), высокой его влажностью (до 80 %) и небольшой скоростью ветра. Он считается полезным при лечении хронических неспецифических заболеваний легких, нейроциркуляторной дистонии, неврозов.

Климат лесов является прохладным и сухим, характеризуется невысокими температурами (летом до 25-30 °С) и относительной влажностью (до 60 %) воздуха. Может быть использован в лечении хронических заболеваний органов дыхания, в т.ч. и туберкулезной этиологии, артериальной гипертензии I-II ст., постинфарктного кардиосклероза, болезней ЛОР-органов, неврозов.

Климат гор характеризуется пониженными атмосферным давлением (снижается в среднем на 1 мм рт. ст. при подъеме на каждые 11 м) и температурой воздуха (снижается на 0,5-0,6 °С при подъеме на каждые 100 м), низкой запыленностью воздуха, высокой интенсивностью солнечного излучения, пониженным парциальным давлением кислорода и высокой ионизацией. Горный климат целебен при хронических воспалительных заболеваниях легких, включая туберкулез, заболеваниях крови (различные виды анемий в стадии ремиссии, полицитемия, хронические лейкозы вне обострения), болезнях ЛОР-органов, неврозах.

Климат тундры отличается низкой температурой воздуха, высокой влажностью воздуха и почв, малой плотностью УФ-излучения, в связи с чем в лечебных целях не используется.

Климат морей и островов характеризуется постоянной температурой с малой амплитудой суточных колебаний, умеренной или высокой влажностью (60-80 %), повышенным атмосферным давлением, частыми ветрами, высоким содержанием в воздухе кислорода, легких аэроионов, минеральных солей. Он может быть использован в лечении неврозов, переутомлений, железодефицитной анемии.

Климат морских берегов (приморский климат). Наиболее целебным является теплый и сухой (или влажный) климат южных широт. Он широко используется в лечении хронических заболеваний органов дыхания (бронхиты, плевриты, бронхиальная астма), сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I и II ФК, артериальная гипертензия I и II ст., пороки сердца без признаков сердечной недостаточности и выраженных нарушений ритма), желудочно-кишечного тракта, нервной системы (неврозы, вегета-

тивная дистония, последствия закрытых черепно-мозговых травм через 6 месяцев), эндокринной системы без грубых нарушений функции, кожных болезней, заболеваний ЛОР-органов и др. Приморский климат влажных субтропиков характеризуется повышенной влажностью в сочетании с высокой температурой воздуха. Пригоден для лечения больных с сердечно-сосудистыми и нервными заболеваниями, болезнями опорно-двигательного аппарата. Приморский климат Прибалтики благоприятно влияет на течение хронических неспецифических заболеваний легких, бронхиальной астмы, а также на больных ревматизмом.

Влияние на организм человека климата и методы использования климатических факторов в лечебно-профилактических целях изучает медицинская климатология (см.).

КЛИМАТ ИСКУССТВЕННЫЙ - искусственное воспроизведение в специальных (климатических) камерах основных компонентов (температуры, влажности, атмосферного давления, аэроионного режима и др.) природного климата. Возможности камер искусственного климата используют для решения самых различных народно-хозяйственных задач, в т.ч. и для изучения проблем медицинской климатологии и курортологии.

Современные камеры искусственного климата могут работать в лечебно-климатическом, щадящем или тренирующем режиме. Создание лечебно-климатического режима позволяет моделировать климат различных географических зон: жаркий и сухой (типа Байрам-Али), жаркий и влажный (типа Батуми), горный разной высоты и разных климатических зон и т.д. Поддерживая стабильными все моделируемые метеорологические факторы, воспроизводят искусственный климат щадящего режима. Для тренировки организма создают в камерах колебания одного или нескольких климатометеорологических факторов (тренирующий режим); такой режим используют для профилактики метеопатологических реакций (см. *Метеопрофилактика),* для предварительной акклиматизации лиц, направляющихся в необычные трудные климатические условия (см. *Акклиматизация),* в спортивной тренировке и т.п. В камерах искусственного климата можно проводить также целенаправленное лечебно-профилактическое воздействие на организм одним или несколькими факторами (низким или высоким давлением, температурой, меняющейся концентрацией кислорода в воздухе и др.). Искусственный климат в любом режиме можно воспроизводить прерывисто (как процедуру), ступенчато или непрерывно в течение нескольких суток.

КЛИМАТОЛОГИЯ - наука о климате, изучающая вопросы климатообразования, описания и классификации климатов земного шара в прошлом и настоящем, антропогенные влияния на климат. Систематические описания климатов Земли и формирование климатологии как самостоятельной области знания относятся к XIX в. В России становление климатологии связано с именами А.И. Воейкова и Г.И. Вильда, за рубежом - А. Гумбольдта, В. Кеппена и др.

В зависимости от решаемых задач климатология распадается на ряд самостоятельных наук. В задачи общей климатологии входит изучение среднего состояния формирующих климат метеорологических факторов. Синоптическая климатология пытается связать реальные погодные условия с конфигурацией воздушных потоков. Палеоклиматология исследует климаты прошлых эпох. Свои задачи решают биоклиматология и агроклиматология. Изучением влияния климатопогодных факторов на организм человека и методов их использования в лечебно-профилактических целях занимается медицинская климатология (см. *Климатология медицинская).*

КЛИМАТОЛОГИЯ МЕДИЦИНСКАЯ - прикладной раздел климатологии, изучающий влияние климатопогодных факторов на организм человека в условиях трудовой дея-

тельности и отдыха, методы их использования в лечебно-профилактических целях. Предметом ее является изучение прямого и косвенного влияния климата и климатообразующих элементов на здоровье человека.

Представления древних ученых о влиянии климата и погоды на течение различных заболеваний нашли отражение в письменных памятниках китайской и тибетской медицины, трудах Гиппократа, Авиценны, Сушруты и др. Первые обобщающие работы о влиянии климата на организм здорового и больного человека, принадлежащие Касперу (J. Casper, 1846), Фуассаку (P. Foossaque, 1867), Ломбару (H. Lombard, 1877), появляются только в XIX в., когда успехи в области естествознания позволили выявить более тесную взаимосвязь процессов в природе. История медицинской климатологии в России начинается с трудов А.И. Воейкова, впервые исследовавшего климат с позиций лечения и гигиены (1893). К этому времени относится и повышенный интерес выдающихся русских врачей (Н.И. Пирогов, С.П. Боткин, Г.А. Захарьин и др.) к лечебному использованию климатических факторов. Дальнейшему развитию медицинской климатологии способствовали труды П.Г. Мезерницкого, который впервые разработал схему, отражающую основные пути и механизмы влияния климатических факторов на организм (1937). Большую роль в становлении медицинской климатологии сыграли исследования А.Н. Бойко, Н.Н. Калитина, В.А. Александрова, Г.М. Данишевского, Г.А. Невраева, Н.М. Воронина, И.И. Григорьева, Е.Е. Федорова, Л.А. Чубукова и др., а также зарубежных авторов Руддера (B. de Rudder), Рейтера (R. Reiter), Тромпа (S. Tromp), Яглу (C. Jaglou), В. Маринова и др.

В медицинской климатологии выделяют следующие разделы: климатофизиологию, изучающую влияние на организм человека климатопогодных факторов в привычном для него климате и непривычных условиях, связанных со сменой климатических районов; климатопатологию, изучающую связь различных патологических реакций организма с климатопогодными факторами; климатотерапию (климатолечение), изучающую использование влияния различных метеорологических факторов и особенностей климата данной местности, а также специальных дозируемых климатических воздействий в лечебных целях; и климатопрофилактику, занимающуюся изучением применения метеорологических факторов, особенностей климатических условий местности и специально дозируемых климатических процедур с целью закаливания и предупреждения болезней.

В медицинской климатологии используются достижения и методы многих естественных наук, в т.ч. метеорологии, геофизики, физической географии, аэрохимии и др. С другой стороны, она теснейшим образом связана с биологией и медициной.

Методологической основой изучения действия климата на организм в медицинской климатологии служит системный метод. Согласно такому подходу на организм оказывает влияние погода в целом, но отдельные метеорологические компоненты (температура воздуха, влажность, скорость ветра, атмосферное давление и др.) могут стать ведущими в их воздействии на организм. Начало развитию комплексного направления медицинской климатологии было положено в 50-х годах прошлого столетия Л.А. Чубуковым, предложившим классификацию погод (классификация Федорова - Чубукова) и определившим значение каждого класса погоды для организма человека. Подробная характеристика этих классов положительно сказалась на развитии климатофизиологии и климатотерапии, а также климатопатологии (см. *Классификация погод)*.

Практические разработки и методы медицинской климатологии используются в различных областях народного хозяйства и здравоохранения: для рекреационной оценки климата (от лат. *recreatio* - восстановление,

отдых), оценки климата для климатотерапии, климатопрофилактики и закаливания, оценки условий акклиматизации, оценки климата и погоды для медико-метеорологического прогнозирования, позволяющего дифференцированно проводить профилактику метеопатических реакций (см. *Метеопрофилактика)*.

Разработкой проблем медицинской климатологии в странах СНГ занимаются научно-исследовательские институты и лаборатории курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации, ряд институтов АМН России и институтов минздравов стран СНГ. В странах СНГ избранные вопросы медицинской климатологии преподаются студентам медицинских вузов, а курсы лекций по медицинской климатологии входят в программы подготовки врачей по физиотерапии и курортологии. Вопросы медицинской климатологии освещаются в специализированных журналах: «Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры», «Физиотерапия, бальнеология, реабилитация», «Вестник физиотерапии и курортологии», «Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия» и других медицинских и географических изданиях. За рубежом также имеются институты и центры биоклиматологии, курортологии и физиотерапии, занимающиеся проблемами медицинской климатологии, а также выпускаются соответствующие посвященные им периодические и другие издания. С 1956 г. периодически организуются международные конгрессы по биометеорологии, на которых обсуждаются и вопросы медицинской климатологии.

КЛИМАТОТЕРАПИЯ - дозированное использование в лечебных и профилактических целях влияния различных метеорологических факторов и особенностей климата местности, а также специальных климатических воздействий или климатопроцедур. Теоретические основы климатотерапии разрабатывает медицинская климатология (см. *Климатология медицинская)*. Климатотерапия - один из основных видов лечения и оздоровления на курортах; в меньшей степени ее методы используются в лечебно-профилактических учреждениях.

Климатотерапия и климатологические факторы обладают рядом особенностей по сравнению с другими лечебными средствами. Во-первых, климатические факторы являются естественными для организма раздражителями, а климатотерапия одним из наиболее адекватных видов лечения, обладающего тренирующим действием. Во-вторых, обладая весьма сложной физико-химической структурой и действуя комплексно, климатические факторы способны влиять на все рецепторные приборы организма. Этим объясняется обширность воздействия и генерализованный характер ответной реакции организма. В-третьих, формирование приспособительных реакций при климатотерапии протекает фазно, что способствует созданию функциональных резервов в различных органах и системах, стимуляции компенсаторно-приспособительных возможностей организма. Реакцию организма на климатолечебные воздействия можно охарактеризовать как повышение неспецифической резистентности организма, формирующееся за счет различных механизмов и процессов.

Все виды климатотерапии способствуют тренировке механизмов терморегуляции, лежащей в основе закаливания. Существенное значение имеют улучшение обмена веществ и изменение иммунологической реактивности организма под влиянием климатического воздействия. Следствием нормализации обменных процессов является улучшение функционального состояния дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем. Названные процессы также способствуют повышению функциональных резервов, стимуляции более совершенных компенсаторных реакций, снижению напряженности функционирования физиологических систем организма, уменьшению объема использования

компенсаторных механизмов, повышению устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды. Климатические факторы обладают выраженной способностью изменять течение окислительных процессов в тканях, что позволяет климатотерапию рассматривать как природную оксигенотерапию. Климатотерапия активизирует кортикостероидный обмен, улучшает функциональное состояние эндокринных органов, нормализует показатели неспецифической реактивности, оказывает противовоспалительное действие.

Климатическое лечение включает использование особенностей климата местности и специальных климатотерапевтических процедур. К специальным видам климатотерапии относят аэротерапию (см.), гелиотерапию, талассотерапию (см.) и спелеотерапию (см.). Каждый из этих методов имеет свои особенности в показаниях и противопоказаниях к применению. Если же говорить в целом, то климатотерапия применяется с целью повышения устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям, профилактики заболеваний или их обострений, особенно связанных с переохлаждением, а также назначается больным после длительных различных заболеваний, связанных с нарушением реактивности (ревматизм, бронхиальная астма и др.), сопровождающихся нарушением функции дыхания, кровообращения, почек, нервной системы, гипоксии различной этиологии, после оперативных вмешательств. Климатотерапию полезно применять в комплексе с физическими упражнениями, прогулками, подвижными и спортивными играми, гимнастикой, плаванием, греблей и другими процедурами, усиливающими ее тренирующий и закаливающий эффект.

Климатотерапия противопоказана при всех заболеваниях в острой стадии, резких обострениях хронических заболеваний, легочно-сердечной и сердечно-сосудистой недостаточности III ст.

КОЖА *(cutis)* - весьма обширный (16-18 % общей массы тела, поверхность 2 м^2) и сложный по своему морфологическому строению орган, являющийся наружным покровом тела человека и выполняющий многообразные жизненно важные функции. Она играет исключительно важную роль в действии на организм лечебных физических факторов (см. *Кожа и лечебные физические факторы)*. Кожа состоит из трех анатомически и физиологически тесно взаимосвязанных слоев: эпидермиса, или надкожицы, собственно кожи (дермы) и подкожной жировой клетчатки (гиподермы). В коже располагается громадное количество сальных и потовых желез, волосяных фолликулов, различных клеточных констелляций.

Эпидермис построен из различных по форме и строению, послойно расположенных эпителиальных клеток (эпидермоцитов). При этом каждая вышележащая клетка происходит из нижележащей, отражая определенную фазу ее жизни. Слои эпидермиса располагаются в следующей последовательности (снизу вверх): базальный, или зародышевый; слой шиповатых клеток; слой кератогиалиновых, или зернистых, клеток; элейдиновый, или блестящий; роговой. Кроме эпидермоцитов в эпидермисе (в базальном слое) располагаются клетки, способные вырабатывать меланин (меланоциты), клетки Лангерганса, Гринстейна и др.

Дерма располагается непосредственно под эпидермисом и отделяется от него основной мембраной. В дерме различают сосочковый и сетчатый слои, нечетко разграниченные между собой. Она состоит из коллагеновых, эластических и ретикулиновых (аргирофильных) волокон, между которыми располагается основное вещество.

Среди клеточных элементов в коже больше фиброцитов и меньше гистиоцитов, встречаются тучные клетки (лаброциты), пигментные клетки и единичные клетки крови. Собственно кожа, особенно ее сосочковый слой, богато снабжена кровеносными

и лимфатическими сосудами. Здесь же имеются сплетения нервных волокон, дающие начало многочисленным нервным окончаниям в эпидермисе и дерме. В дерме заложены на различных уровнях потовые и сальные железы, волосяные фолликулы.

Подкожная жировая клетчатка является самым глубоким слоем кожи. В ней коллагеновые и эластические волокна образуют петли, которые заполнены жировой тканью в виде долек гроздевидной формы, окруженных соединительной тканью и сетью кровеносных и лимфатических сосудов.

Кожа имеет хорошо развитую систему кровоснабжения. Выходящие из подкожножирового слоя артерии образуют на границе с собственно кожей так называемую глубокую артериальную сеть, питающую жировые дольки, волосы, потовые железы, инкапсулированные нервные рецепторы. От этой сети отходят ветвящиеся сосуды, которые, анастомозируя между собой, образуют вторую (подсосочковую) артериальную сеть. От последней идут веточки в сосочки (концевые артерии), переходящие затем в капилляры. От подсосочковой сети отходят сосуды, питающие сальные железы, верхние отделы волос, выводные протоки потовых желез и др.

Важно отметить, что в обычных условиях большое количество капилляров (30-50 %) кожи находится в нефункционирующем состоянии и в максимально сокращенном виде. Многие воздействия, в т.ч. и физиотерапевтические, приводят к расширению сосудов, увеличению числа функционирующих капилляров и количества крови, протекающей в них. Расположение вен и лимфатических сосудов в основном аналогично расположению артерий.

Нервы кожи характеризуются сложным строением и имеют в своем составе чувствительные, секреторные и двигательные волокна. Предполагается наличие трофических волокон. По своему происхождению они являются спинно-мозговыми нервами, в которые через анастомозы поступают симпатические волокна. Спинно-мозговые нервы, как известно, представлены 31 парой. Соответственно сегментам спинного мозга выделяют 8 пар шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 пару копчиковых нервов. Отдельным нервам соответствует определенная зона иннервации кожи, что учитывается физиотерапевтами при проведении сегментарно-рефлекторных методик.

Кожа чрезвычайно богата различными воспринимающими нервными окончаниями (рецепторами). Рецепторы кожи, относящиеся к экстерорецепторам, представляют собой воспринимающие приборы чувствительных (афферентных) нервных волокон. У человека выделяют 4 основных вида рецепторной чувствительности кожи - болевая, тактильная, холодовая и тепловая. Следует иметь в виду и другую импонирующую физиотерапевтам точку зрения, сторонники которой отрицают строгую специфичность кожных рецепторов, считая, что дифференцирование внешних сигналов основано на различиях в кодировании поступающей в ЦНС информации. Кожные рецепторы весьма многочисленны и различаются как по форме, так и по строению. В коже обнаруживаются свободные нервные окончания и инкапсулированные рецепторы (тельца Фатера - Пачини, Гольджи - Мациони, Руффини, Мейснера, колбы Краузе и др.).

Свободные нервные окончания являются наиболее распространенным видом кожных рецепторов. Они имеют либо древовидную форму, либо форму клубочков и служат преимущественно для восприятия боли. Эти окончания могут раздражаться непосредственно, а также химическими веществами (ацетилхолином, гистамином и др.), образующимися при повреждении ткани. Раздражителями для болевых нервных окончаний являются и физические факторы (давление, растяжение и др.). Ряд авторов считает, что тактильные и термические раздраже-

ния тоже могут восприниматься свободными окончаниями.

Тельца Фатера-Пачини представляют собой наиболее крупные и дифференцированные рецепторные образования. Они локализуются в нижних слоях дермы и в подкожной жировой клетчатке. Ими осуществляются восприятие чувства глубокого давления и проприоцептивные ощущения. Тельца Гольджи-Мациони рассматриваются как разновидность телец Фатера - Пачини. Тельца Мейснера имеют удлиненно-овальную форму и располагаются в сосочковом слое дермы. Они служат для восприятия тактильных раздражений. По мнению некоторых авторов, тельца Мейснера воспринимают давление перпендикулярно направленных сил, для тангенциальных же воздействий приспособлены тельца Меркеля. Температурные раздражения воспринимаются колбами Краузе и тельцами Руффини. Колбы Краузе, воспринимающие чувство холода, имеют овальную форму и располагаются в сосочковом слое кожи. Близкие к ним по строению тельца Руффини воспринимают тепло и лежат в глубоких слоях дермы и верхних отделах подкожной жировой клетчатки. Некоторые авторы объединяют тепловую и холодовую чувствительность в единую, однако это положение не получило пока убедительного гистологического и физиологического подтверждения.

Между названными формами рецепторов кожи существует большое число промежуточных форм, физиологическая роль которых мало исследована. Кроме того, в коже имеются рецепторы, принадлежащие преимущественно вегетативной нервной системе, заложенные в стенках сосудов и свободно расположенные в коже и подкожной клетчатке. Об их функциях можно строить лишь предположения. Часть из них является, по-видимому, интерорецепторами, предназначенными для восприятия различных изменений и нарушений, происходящих во внутритканевых средах. Другие, возможно, способны воспринимать различные виды электрической энергии, электромагнитные и ультразвуковые колебания, свет и прочие физические воздействия. Вне сомнения, выяснение этого вопроса чрезвычайно важно как для сенсорной физиологии, так и для физиотерапии.

Многообразие рецепторных приборов в коже обеспечивает всестороннюю информацию организму об изменениях окружающей его среды. Имеются все основания считать кожные рецепторы первичными чувствительными приборами, трансформирующими энергию различных раздражителей в электрическую энергию нервного потенциала.

Как известно, все рецепторы являются периферическими отростками клеток спинно-мозговых узлов (спинальных ганглиев), центральные отростки которых достигают спинного мозга. При этом нервные волокна болевой и температурной чувствительности входят в спинной мозг по задним корешкам и достигают клеток задних рогов; от этих клеток начинается второй чувствительный нейрон, волокна которого через переднюю комиссуру спинного мозга вступают в белое вещество задних столбов, образуя боковой спиноталамический путь. Волокна последнего заканчиваются в ядрах зрительного бугра и в клетках ретикулярной субстанции ствола мозга.

Нервные волокна тактильной чувствительности вступают в спинной мозг по задним корешкам и, не прерываясь, идут по задним столбам спинного мозга той же стороны (пучки Голля и Бурдаха) к продолговатому мозгу. В чувствительных ядрах продолговатого мозга начинается второй нейрон этого пути, волокна которого здесь перекрещиваются и идут через мост, ножку мозга к ядрам зрительного бугра, отдавая коллатерали к клеткам ретикулярной формации ствола мозга. От ядер зрительного бугра нервные волокна кожного анализатора поднимаются к коре больших полушарий головного мозга. Наряду с названными длинными волокнами имеются короткие восходящие и нисходящие волокна, которые простираются в спин-

ном мозгу на 2-3 сегмента выше и ниже места вхождения в спинной мозг задних корешков. Они отдают многочисленные коллатерали к передним рогам, к ролландовому веществу и ко всем другим клеточным формациям указанных сегментов.

Рассмотренные афферентные пути являются анатомо-физиологической основой формирования ответной реакции организма на действие физических агентов. При этом короткие восходящие и нисходящие пути с их многочисленными коллатералями приспособлены для рефлекторных ответов преимущественно метамерного (сегментарного) порядка, а длинные волокна - для реакций более сложного (общего) характера.

Функции кожи сложны и многообразны. Кожа выполняет барьерно-защитную, терморегуляторную, выделительную, обменную, рецепторную и другие функции. Барьерно-защитная функция, считающаяся главнейшей функцией кожи человека и животных, осуществляется за счет различных механизмов. Так, прочный и эластичный роговой слой кожи противостоит механическим влияниям и уменьшает вредное действие химических веществ. Роговой слой, являясь плохим проводником, предохраняет глубжележащие слои от высыхания, охлаждения и действия электрического тока. Кожное сало, продукты секреции потовых желез и чешуйки отшелушивающегося эпителия образуют на поверхности кожи эмульсионную пленку (защитную мантию), играющую важную роль в предохранении кожи от воздействия химических, биологических и физических агентов. Кислая реакция водно-липидной мантии и поверхностных слоев кожи, а также бактерицидные свойства кожного секрета являются важным барьерным механизмом для микроорганизмов. В защите от световых лучей определенную роль играет пигмент меланин. Необходимо упомянуть еще об одном так называемом электрофизиологическом барьере, являющемся основным препятствием на пути проникновения веществ в глубь кожи, в т.ч. и при электрофорезе. Он располагается на уровне базального слоя эпидермиса и представляет собой двойной электрический слой с разнородными зарядами. Наружный слой вследствие кислой реакции имеет положительный заряд, а обращенный внутрь - отрицательный. Следует иметь в виду, что, с одной стороны, барьерно-защитная функция кожи ослабляет действие физических факторов на организм, а с другой - физические факторы могут стимулировать защитные свойства кожи и тем самым реализовывать свое лечебное действие.

Физическая терморегуляция организма также является одной из важнейших физиологических функций кожи и имеет непосредственное отношение к механизму действия водотеплолечебных факторов. Она осуществляется кожей путем теплоизлучения в виде инфракрасных лучей (44 %), теплопроведения (31 %) и испарения воды с поверхности кожи (21 %). Важно отметить, что кожа с ее терморегуляторными механизмами играет большую роль в акклиматизации организма.

Секреторно-экскреторная функция кожи связана с деятельностью потовых и сальных желез. Она играет важную роль в поддержании гомеостаза организма, в выполнении кожей барьерных свойств.

Дыхательная и резорбционная функции тесно взаимосвязаны. Дыхательная функция кожи, состоящая в поглощении кислорода и выделении углекислоты, в общем балансе дыхания для организма большого значения не имеет. Однако дыхание через кожу может значительно возрастать в условиях высокой температуры воздуха. Резорбционная функция кожи, ее проницаемость имеют большое значение не только в дерматологии и токсикологии. Значение ее для физиотерапии определяется тем, что химический компонент действия многих лечебных факторов (лекарственных, газовых и ми-

неральных ванн, грязелечения и др.) зависит от проникновения их составных ингредиентов через кожу. Кожа человека и животных проницаема для растворимых в липидах соединений и для растворителей липидов, а также для ряда газообразных веществ и слабых кислот. Она отличается крайне слабой проницаемостью для солей сильных кислот и оснований, хорошо диссоциирующих в растворах. Воздействие физическими факторами приводит к количественно-качественному изменению проницаемости кожи.

Обменная функция кожи имеет некоторые специфические особенности. С одной стороны, в коже происходят только ей присущие обменные процессы (образование кератина, меланина, витамина D и др.), с другой - она принимает активное участие в общем обмене веществ в организме. Особенно велика ее роль в жировом, минеральном, углеводном и витаминном обменах. Кожа является также местом синтеза ряда биологически активных веществ (гепарина, гистамина, серотонина и др.), влияние на который можно считать важной стороной механизма действия физических факторов.

Особую роль для жизнедеятельности организма имеет рецепторная функция кожи, обеспечивающая его связь с внешней средой. Эту функцию кожа осуществляет в виде многочисленных условных и безусловных рефлексов благодаря наличию в ней упомянутых выше различных рецепторов. Считают, что на 1 $см^2$ кожи находится 100-200 болевых точек, 12-15 Холодовых, 1-2 тепловые и около 25 точек давления.

Взаимосвязь с внутренними органами. Кожа теснейшим образом связана с внутренними органами: изменения кожи отражаются на деятельности внутренних органов, а нарушения со стороны внутренних органов сопровождаются сдвигами в коже. Чрезвычайно важно, что речь идет не о диффузном влиянии внутренних органов на всю поверхность покрова тела и, наоборот, всей кожи диффузно на все внутренние органы, а об известных территориальных взаимозависимостях и взаимопредставительствах. Механизм дерматовисцеральных и висцеродермальных связей очень сложен. В основном эти связи носят рефлекторный характер, но и взаимное гуморальное влияние тоже играет немаловажную роль. Взаимосвязь между внутренними органами и кожной поверхностью особенно четко проявляется при внутренних болезнях в виде так называемых рефлексогенных, или болевых, зон Захарьина - Геда (см. *Захарьина - Геда зоны).* Границы этих зон соответствуют дерматомам - корешковому распределению кожной чувствительности. Возникновение зон объясняется иррадиацией раздражений, исходящих из больного внутреннего органа, к атональным центрам. Возникающие при этом возбуждения спинальных центров проявляются проецированием болей и гиперестезией в те кожные области, которые иннервируются соответствующими этим центрам спинно-мозговыми корешками (табл.).

Таблица

Сегментарная иннервация внутренних органов

Орган	Сегментарные зоны (дерматомы)
Легкие	$C_3 + C_4$, Th_3-Th_9 (Th_{10}) справа/слева
Плевра	$C_3 + C_4$,Th_3-Th_{11}(Th_{12}) справа/слева
Сердце	$C_3 + C_4$, C_8, Th_1-Th_8 слева
Печень, желчный пузырь	$C_3 + C_4$, Th_6-Th_{10} справа
Поджелудочная железа	$C_3 + C_4$, $Th_{7(8)}$-Th_9 слева
Селезенка	$C_3 + C_4$, $Th_{7(8)}$-Th_9 слева
Желудок	$C_3 + C_4$, Th_5-Th_9 слева
Почки	Th_9-Th_{12}, L_1-$L_{2(3)}$ слева/справа
Двенадцатиперстная кишка	$C_3 + C_4$, Th_6-Th_{10} справа
Половые органы	Th_{10}-L_1 слева/справа
Слепая кишка	$C_3 + C_4$, Th_9-Th_{12} справа

Зоны гипералгезии имеют значение прежде всего в целях диагностики. Возможность влияния в обратном направлении - с покровов тела на внутренние органы - позволяет использовать их в терапевтических целях (при физиотерапевтических воздействиях, массаже и рефлексотерапии). Достаточно демонстративным примером тесной связи кожи с внутренними органами является ушная раковина. Имеются различные доказательства наличия в области ушной раковины определенных точек и зон, являющихся проекцией внутренних органов и частей тела. Рефлекторные воздействия в них (аурикулотерапия) оказывают лечебный эффект при ряде заболеваний.

КОЖА И ЛЕЧЕБНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. Большинство лечебных физических факторов действует на человеческий организм преимущественно через кожные покровы, поэтому вопрос об их роли в этом процессе является ключевым для физиотерапии. Во взаимодействии кожи с лечебными физическими факторами, обеспечивающем влияние последних на организм, представляется целесообразным учитывать прежде всего ее ограничительное, функциональное, трансрецепторное, модулирующее, защитно-адаптационное и распределительное влияние.

1. Ограничительное влияние кожи. В отношении лечебных физических факторов, как, впрочем, и всех других факторов внешней среды, кожа выполняет барьерно-защитную функцию. Если рассматривать последнюю в аспекте последующего развития действия физиотерапевтических факторов, то она больше носит ограничительный характер, что и определило название этого аспекта участия кожи. Ограничительную функцию кожа осуществляет благодаря сложной структуре (в ее составе имеются различные по морфологическим, функциональным и физическим свойствам клеточные слои), образующейся на ее поверхности эмульсионной пленке (химическая мантия), потоотделению и другим механизмам. Выполнение кожей барьерных свойств по отношению к электрическим факторам тесно связано с ее электропроводностью (электросопротивлением). Эти величины определяются преимущественно интенсивностью сало- и, особенно, потоотделения, концентрацией минеральных солей в тканевой жидкости. Сопротивление сухой неповрежденной кожи человека достигает сотен тысяч и даже десятков миллионов Ом. Наиболее высокой резистентностью по отношению к электрическому току обладают роговой и блестящий слои эпидермиса, диэлектрические свойства которых обусловлены высоким содержанием липидов и низкой влажностью. Точка, в которой происходит резкое уменьшение сопротивления току, лежит примерно на внешней поверхности зернистого слоя кожи.

Основным препятствием на пути прохождения веществ (при бальнеопроцедурах, электрофорезе, фотофорезе, ультрафонофорезе и др.) является так называемый электрофизиологический барьер, расположенный на уровне базального слоя эпидермиса. Это двойной электрический слой с положительным наружным и обращенным внутрь отрицательным зарядами. Прохождению тока и проникновению электрофоретически вводимых лекарств вглубь препятствует также поляризация, наиболее сильно происходящая в коже при электровоздействиях. В основе ее возникновения, как известно, лежит способность живых клеток при электризации накапливать заряды на своих поверхностях.

Еще более отчетливо ограничительное влияние кожи проявляется в отношении других лечебных физических агентов, отражающихся от ее поверхности. Весьма иллюстративно для рассмотрения ограничительной функции кожи поведение лучистой энергии. Инфракрасные лучи различной длины волны неодинаково отражаются кожными покровами человека: спектр отражения характеризуется наличием нескольких максимумов и колебанием величины отражения от

нескольких до 50 %. Пигментация, отек кожи и другие ее изменения сказываются на отражательной способности в отношении инфракрасных лучей. Видимый свет отражается кожей слабее, чем инфракрасный. Отражение падает с уменьшением длины волны света. УФ-лучи лишь в минимальной степени (8-13 %) отражаются кожными покровами, особенно пигментированными (6-8 %). Свои особенности поглощения и отражения имеет лазерное излучение. Кожа человека способна отражать 50-55 % падающей на нее энергии лазера и только 25-40 % поглощать. Поскольку размеры человека сравнимы с длиной (от 1 м до 1 мм) применяемых в физиотерапии микроволн, то часть их энергии отражается от кожной поверхности. Величина отраженной от тела человека энергии дециметровых волн (65 см) варьирует от 35 до 65 %, а сантиметровых - от 25 до 75 %.

Отражение кожей ультразвука (при соблюдении техники проведения процедур) не превышает 1 %. С увеличением угла падения коэффициент отражения возрастает в десятки раз, поэтому чрезвычайно важно, чтобы во время процедуры поверхность излучателя была параллельна озвучиваемой поверхности человеческого тела.

Действие бальнеолечебных процедур во многом зависит от поступления в кожу и в организм растворенных в ванне солей и газов, которое, в свою очередь, определяется проницаемостью кожи, зависящей как от ее морфофункциональных свойств, так и физико-химического состава используемой лечебной ванны. Кожа, если говорить обобщенно, существенно ограничивает поступление в организм различных компонентов и тем самым ослабляет химическое действие водотеплолечебных процедур.

Итак, располагая самыми различными барьерно-защитными механизмами, кожа ограничивает и тем самым регулирует действие физических факторов на организм, изменяя, прежде всего, соотношение между отражением и поглощением их энергии. Важно, что ограничительную функцию кожа выполняет не пассивно, а активно, благодаря чему имеются различные возможности для управления эффектом физиотерапевтических процедур. Признание ограничительного влияния кожи требует, с одной стороны, внесения коррекции в дозировку физиотерапевтических воздействий, а с другой - применения новых подходов при разработке дозиметрических устройств в аппаратуре.

2. Существенную роль в реализации действия лечебных факторов играет их влияние на функции кожи (функциональное влияние). Важное значение этого механизма объясняется прежде всего тем, что кожа, являясь многофункциональным сложным органом, теснейшим образом связана с различными внутренними органами и системами, благодаря чему всякое воздействие на нее может сказываться на жизнедеятельности всего организма. Влияние же физических факторов на функции кожи многообразно.

Физические факторы, например, могут значительно влиять на защитно-барьерные свойства кожи - изменять ее проницаемость (ультразвук, микроволны, теплолечебные факторы и др.), бактерицидную активность (грязелечение, радоновые ванны и др.), образование защитной мантии (гальванизация, ультразвук, бальнеолечение) и др. Это в конечном счете сказывается не только на физиологии кожи, но и деятельности всего организма.

Одна из важнейших функций кожи - физическая терморегуляция организма. Многие физические факторы (водо- и теплолечение, криотерапия, высокочастотная электротерапия) заметно влияют на эту функцию, благодаря чему с успехом используются в закаливании и акклиматизации организма, в лечении больных с хроническими воспалительными заболеваниями и нарушенной реактивностью организма. Важная роль кожи в действии физиотерапевтических факторов может быть подчеркнута и в связи с ее об-

менной функцией, имеющей двойственный характер. Как известно, лечебные физические факторы (УФ-облучение, гальванизация, радонотерапия, ультразвук и др.) оказывают влияние на синтез кератина, коллагена, меланина, кожного сала и тем самым участвуют в регуляции важных для организма и специфических для кожи обменных функций. Через воздействие на углеводный, белковый и липидный обмен в коже отчасти реализуется влияние физиотерапевтических методов на энергетические и пластические процессы в целостном организме.

Аналогичные данные можно привести и в отношении влияния лечебных физических факторов на секреторно-экскреторную, дыхательную, резорбционную и другие функции кожи. Однако и изложенного вполне достаточно для того, чтобы видеть большое значение влияния физических факторов на функции кожи в их физиологическом и лечебном действии.

3. Трансрецеиториос илияиие. Рефлекторный механизм действия, считающийся основным в современной физиотерапии, реализуется преимущественно благодаря влиянию лечебных физических факторов на рецепторы кожи. И это вполне закономерно. С одной стороны, энергия всех физических факторов в большей или меньшей степени (а для многих - преимущественно) поглощается кожей, ее отдельными структурными элементами. С другой стороны, кожа является огромным рецепторным полем, посредством которого организм связан с внешней средой. Нервные рецепторы и волокна (афферентные и эфферентные) обеспечивают прямую связь кожи не только с нервной системой, но через последнюю и с внутренними органами (см. *Кожа)*. Рецепторы кожи представляют собой реальный анатомический субстрат для осуществления рефлекторного механизма действия лечебных физических факторов. Они трансформируют энергию физического воздействия в нервную импульсацию, достигающую ЦНС и служащую базой для формирования целостной реакции организма. Изменение реактивности рецепторов или места проведения процедуры столь существенно влияет на особенности действия лечебных физических факторов, что его следовало бы широко использовать в медицинской практике. Здесь хотелось бы подчеркнуть, что важную роль в реализации действия факторов могут играть акупунктурные точки кожи, которым отводится особое место в саморегуляции организма.

4. Защитно-адаптационное влияние. Кожа представляет собой гомеостатическую систему, функционирующую в интересах целого и отвечающую местными изменениями (и даже повреждениями) ради поддержания гомеостаза всего организма. Этот механизм отчетливо прослеживается и при действии на организм многих физических факторов (как при терапевтических дозировках, так и особенно при их передозировке). К таким биологически целесообразным защитно-приспособительным реакциям мы склонны относить следующие: воспаление, гиперемию, выброс физиологически активных веществ, пигментацию и др. Некоторые из них, несомненно, имеют и самостоятельное значение для действия лечебных физических факторов на организм. Это лишний раз подчеркивает, что оценку в механизме действия физиотерапевтических методов роли кожи, отличающейся тонким реагированием на воздействия внешней среды, надо осуществлять с позиций системного подхода. Кратко рассмотрим наиболее типичные из названных защитных реакций кожи.

Воспаление, согласно мнению А.М. Чернуха, по своей биологической сущности является целесообразной защитной реакцией организма, особенности которой определяются прежде всего характером действующего агента, его дозировкой и местом нанесения раздражения. Воспаление кожи возникает вследствие воздействий на нее самыми различными агентами: физическими,

химическими и биологическими. В зависимости от преобладания того или иного компонента воспалительной реакции различают альтернативную, экссудативную и продуктивную формы воспаления кожи. Той или иной степени выраженности воспалительная реакция наблюдается при действии многих физиотерапевтических процедур. При использовании терапевтических дозировок воспаление носит адекватный характер, заканчивается полным и быстрым восстановлением поврежденных или измененных структур кожи и ее исходного состояния, способствует (по различным механизмам) возникновению в организме биологически полезного результата (уменьшение воспаления в других органах и тканях, ослабление болевого синдрома, восстановление гомеостаза и т.д.). Последним, очевидно, и определяется значение воспаления в коже, индуцированного физическим фактором, для физиотерапевтической практики. При этом надо еще учитывать, что воспаление теснейшим образом связано с другими защитными реакциями организма.

К числу кожных реакций, через которые может реализоваться (включаться) действие физических факторов на организм, по-видимому, следует отнести и участие кожи в иммунологических реакциях. Вопрос этот, несмотря на его важность и теоретическую обоснованность, пока недостаточно изучен, однако некоторые факты, полученные в последние годы, позволяют утверждать, что кожа не только является местом реализации иммунологических процессов, но и сама активно участвует в иммунном гомеостазе, выполняя одновременно роль органа иммуногенеза. А если это так, то физиотерапевтические факторы, способные изменять конформацию белков, вызывать воспаление, активизировать обмен многих физиологически активных веществ (гистамин, простагландины, цАМФ и др.) и даже разрушать некоторые клеточные элементы, могут и должны реализовывать свое действие путем влияния на иммунологические функции кожи. Морфологические особенности кожи создают для этого достаточные предпосылки.

В реализации иммунологических функций ведущая роль принадлежит популяции лимфоцитов, преимущественно Т-клеткам, способным к рециркуляции и имеющим аффинитет к коже. Как и в других органах иммуногенеза, лимфоциты могут иммунологически дифференцироваться в коже, являться носителем трансплантационных антигенов, участвовать в антителообразовании, выделять лимфокины. Входящие в состав кожи клетки Лангерганса функционируют в основном как эпидермальные макрофаги. К иммунокомпетентным клеткам кожи можно отнести тучные клетки, наличие на поверхности которых рецепторов для иммуноглобулинов обеспечивает участие их в реакциях гиперчувствительности немедленного и замедленного типов. Клетки эпидермиса обладают фагоцитарной активностью и вырабатывают стимулирующий пролиферацию и дифференцировку Т-лимфоцитов фактор. Активное участие в рассматриваемых реакциях принимают неспецифические факторы иммунитета, среди которых наибольшее значение придается лизинам, лизоциму, комплементу, а в последнее время - интерферону.

Приведенные сведения указывают на важную роль кожи в создании иммунологического барьера организма и возможность влияния на него физических факторов. Последнее доказано в отношении многих физиотерапевтических методов.

Сосудистая реакция кожи также, на наш взгляд, может быть отнесена к числу защитно-адаптационных механизмов, участвующих в реализации действия лечебных физических факторов. Более того, она нередко является началом в звене других самых разнообразных реакций организма. В значительной степени это объясняется тесной связью кровообращения кожи с терморегуляцией, требующей коррекции в связи с

тепловым компонентом действия многих физиотерапевтических процедур. Поэтому наиболее типичной сосудистой реакцией кожи на физиотерапевтическое воздействие являются гиперемия, усиление регионарного и капиллярного кровотока, повышение проницаемости стенок сосудов. Еще в период становления физиотерапии кожно-сосудистые реакции (гиперемия кожи) относились к наиболее типичным неспецифическим реакциям организма на физиотерапевтическую процедуру. В основе их лежит изменение конфигурации клеток Руже и клеток эндотелия капилляров. Длительность и выраженность этих реакций зависят от физической природы действующего фактора и его дозировки, индивидуальных реактивных особенностей организма. Есть основание думать, что наряду с нервной системой в возникновении вазодилатации кожи при физиотерапевтических воздействиях определенную роль играют гормоны и физиологически активные вещества, циркуляция которых в крови при этом изменяется.

Особо следует остановиться на усиленном образовании физиологически активных веществ (шестой компонент функционального элемента кожи по Чернуху) при воздействии факторов внешней среды. Его также мы склонны относить к защитно-адаптационным реакциям. Центральное место в системе физиологически активных веществ и во взаимодействии отдельных частей функционального элемента кожи играют тучные клетки. Они накапливают гистамин, серотонин, гепарин и АТФ, освобождаемые под влиянием физиологических и патологических стимулов, в т.ч. и при действии физиотерапевтических процедур. Более того, возможна избирательная стимуляция лечебными физическими факторами этих клеток-антагонистов. Значение этого процесса в физиотерапии определяется тем, что клетки-антагонисты (их некоторые авторы называют одноклеточными эндокринными железами) играют важную роль в системе двойной регуляции функций, поддержании регионарного гомеостаза и развертывании местных защитных реакций.

Хотя бы несколько слов следует сказать о пигментации как защитной реакции кожи. В основе ее лежат образование в меланоцитах меланина и захват его клетками базального слоя эпидермиса и дермы. Образование меланина, как известно, является специфическим механизмом защиты кожи человека от УФ-лучей. Однако функция меланоцитов может стимулироваться под действием инфракрасных лучей, лазерного излучения, ионизирующей радиации и других физических факторов, что и позволяет относить пигментацию, в известном смысле, к общим защитно-адаптационным реакциям кожи.

Отметим некоторые характерные черты рассмотренных защитно-адаптационных реакций кожи. Во-первых, они универсальны и являются общими для большинства факторов внешней среды. Во-вторых, названные реакции тесно между собой взаимосвязаны и должны рассматриваться с позиций системной организации функций. В-третьих, эти реакции имеют сложную регуляцию, благодаря чему их изменение сказывается не только на функциях кожи, но и на деятельности внутренних органов, всего организма. Последнее в значительной степени определяет особое значение этого пути взаимодействия физических факторов с кожей для физиотерапии.

5. Депораспределительный эффект кожи при действии отдельных лечебных физических факторов (прежде всего, электрофореза и фонофореза лекарств, водотеплолечения) известен давно, однако должного значения ему как универсальному механизму физиотерапии до последнего времени не придавалось.

Согласно имеющимся данным роль кожи в бальнеотерапии многопланова и своеобразна, проявляется в следующих процессах: адсорбция кожей на своей поверхности хи-

мических веществ из лечебной среды («солевой плащ») и активное поглощение многих из них; одним из механизмов их проникновения внутрь служит растворение в секрете потовых желез; образование кожного депо веществ, компоненты которого действуют на различные структуры кожи, а рефлекторно - на многие органы и ткани; длительное поступление веществ из кожного депо и избирательное (в соответствии с тропностью и рефлекторными связями) влияние на многие органы и ткани.

Сказанное в равной степени относится и к физико-фармакологическим методам - электрофорезу и ультрафонофорезу лекарств. Как известно, кожа играет решающую роль в закономерностях поступления и депонирования лекарств, их фармакокинетике и фармакодинамике. Благодаря так называемому ионному рефлексу (по А.Е. Щербаку) не только в коже, но и в отдаленных тканях и органах развиваются специфические для введенных веществ (ионов) реакции. Именно поэтому в этих случаях концентрация лекарства в крови не имеет столь важного значения, как при обычных способах фармакотерапии.

Следует в этой связи упомянуть и еще об одном феномене, важном для комплексной терапии. Воздействие физическими факторами приводит к резкому усилению поступления находящихся в организме лекарственных веществ (а возможно, и метаболитов) в кожу и в рефлекторно связанные с областью воздействия внутренние органы. Это, естественно, сказывается на фармакокинетике лекарств и их терапевтическом действии, что должно учитываться при комплексном использовании лекарств и физических факторов.

6. Модулирующее влияние кожи. В физиотерапии кожу следует рассматривать не только как орган с многочисленными жизненно важными функциями, но и как структурно-функциональный комплекс со своими особыми физическими характеристиками и биофизическими свойствами. Поэтому кожа, лежащая на пути физического фактора, не только отражает и поглощает его энергию, но и может изменять (модулировать, преобразовывать) его физические параметры. К сожалению, этому влиянию кожи, несмотря на его принципиальный характер, до сих пор не придавалось должного значения, из-за чего оно почти не изучено. Однако и отдельных примеров достаточно, чтобы признать этот эффект важным в действии физических факторов на организм. Кожа, например, обладает способностью трансформировать падающую на нее коротковолновую УФ-радиацию в длинноволновую. Большинство авторов роль «трансформаторов» в коже отводят пигменту. В тканях с низким содержанием воды, к числу которых относится и кожа, длина волны электромагнитных колебаний уменьшается в 2-2,5 раза, что существенно сказывается на поглощении их энергии и изменяет биологическое действие.

Коже, как известно, присущи фото-, пиро- и пьезоэлектрический эффекты. Благодаря им различные виды энергии она может преобразовывать в электрическую (токи, поля), что нельзя не учитывать в механизме действия физиотерапевтических методов. Ясно, что кожа, изменяющаяся под влиянием физических факторов, в свою очередь, способна их преобразовывать или модулировать, а следовательно, изменять тем самым направленность и спектр их физиологического и лечебного действия.

Таким образом, кожа как орган, непосредственно воспринимающий все воздействия внешней среды, играет существенную роль в действии на организм физиотерапевтических методов. Это возможно благодаря сложной структуре и полифункциональной активности кожи, тесной связи ее с внутренними органами и ЦНС. Кожа играет активную роль на всех стадиях (физическая, физико-химическая и биологическая) действия лечебных физических факторов. При этом в

ней развиваются как общие для многих, так и специфические для отдельных физиотерапевтических процедур сдвиги и реакции, которые благодаря гуморальным и нервным механизмам сказываются на жизнедеятельности всего организма, его борьбе с болезнями и неблагоприятными воздействиями окружающей среды.

КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ (феномен Тарханова, психогальваническая реакция) - изменение разности потенциалов и снижение электрического сопротивления между двумя участками поверхности кожи, возникающее при различных раздражениях и психоэмоциональном возбуждении. Первым изменение электрических свойств кожи человека при эмоциональном возбуждении описал в 1889 г. И.Р. Тарханов. Он предположил, что величина потенциала кожи зависит от секреторной активности потовых желез. В дальнейшем было установлено, что в генезе кожно-гальванической реакции (КГР) важную роль играют мембранно-ионные сдвиги и метаболизм кожи, состояние ее кровеносных сосудов и др. Существуют два метода регистрации КГР: по Тарханову (регистрация электрических потенциалов кожи без применения внешнего источника тока) и по Фере (регистрация электрического сопротивления кожи с использованием источника постоянного тока). Оба метода дают идентичные результаты, хотя регистрируемые ими изменения имеют разный латентный период (от 1 до 5 с). При регистрации КГР электроды располагают чаще всего на ладони и тыльной стороне кисти. Ее принято считать объективным показателем состояния вегетативной нервной системы. На КГР влияет суточная периодика физиологических функций, возраст испытуемого, состояние эндокринной системы, действие принятых лекарств и другие факторы.

КГР используется для определения состояния вегетативной нервной системы и эмоционально-аффективной сферы, изучения процессов высшей нервной деятельности, при диагностике поражения нервных стволов, при оценке влияния на организм курортных и преформированных физических факторов. Она используется в авиационной и космической медицине, при профессиональном тестировании, для оценки психического напряжения человека, в самых различных психофизиологических исследованиях.

КОМПЛЕКСНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ - физиотерапия больных, основанная на использовании нескольких лечебных физических факторов. Она способствует более быстрому восстановлению нарушенного физиологического равновесия в деятельности различных систем организма, формированию компенсаторно-приспособительных реакций, повышает эффективность и сокращает сроки лечения, содействует скорейшему восстановлению трудоспособности больных. Благоприятные сдвиги возможны лишь при правильном подборе лечебных средств, базирующемся на знании основных закономерностей взаимодействия физических факторов и взаимовлияния вызываемых ими в целостном организме реакций. Кроме того, важно учитывать этиологию и патогенез заболевания, характер, стадию и особенности его течения у конкретного больного. Безусловно, необходимо иметь также четкое представление о сущности применяемых лечебных физических факторов, механизме их лечебного действия, последействии и специфичности.

Комплексная физиотерапия - это качественно новое воздействие, способное либо усилить влияние отдельно взятого метода, либо ослабить нежелательные стороны его действия, придать ему новые черты. Для того чтобы комплексное использование физических факторов достигло основной цели - повысило эффективность лечения, прежде всего необходимо знать общие принципы построения комплексной физиотерапии, учитывать основные правила комплексного использования лечебных физических факторов и иметь четкие представления об опти-

мальных комбинациях отдельных физических факторов.

Комплексная физиотерапия строится на определенных принципах, учитывающих физико-химические основы взаимодействия энергии физических факторов с биосубстратом, закономерности и механизмы их физиологического и лечебного действия.

Основным принципом комплексной физиотерапии является принцип синергизма - включение в лечебный комплекс физиотерапевтических факторов синергического действия. Синергизм может быть получен за счет сложения однонаправленных эффектов, вследствие потенцирования действия одного фактора другим, благодаря воздействию на различные стороны патогенеза заболевания. Примерами сочетанного применения средств синергического действия являются электрогрязевые процедуры, электрофонофорез, душ-массаж, индуктотермоэлектрофорез и др. Более широко используется комбинирование синергических процедур. К числу таких комбинаций можно отнести ультразвук с последующим электрофорезом лидазы, индуктотермию + грязелечение, микроволны + ингаляцию антибиотиков, электрофорез прозерина + душ-массаж, парафиновые аппликации с последующим вытяжением позвоночника и т.д.

Второй принцип комплексного использования лечебных физических факторов может быть назван принципом сенсибилизации. Суть его заключается в том, что одно из воздействий приводит организм или его отдельные системы в состояние повышенной чувствительности к другому физическому фактору. Например, применение тепловых процедур перед электростимуляцией у больных детским церебральным параличом вызывает расслабление спазмированных мышц и повышает эффективность их электротренировки. Предварительный электрофорез миорелаксантов в спазмированные мышцы спины значительно облегчает и повышает эффективность проведения массажа и других физиотерапевтических воздействий у больных остеохондрозом позвоночника с болевым синдромом. С целью усиления действия УФ-лучей предварительно можно применять физические факторы, вызывающие гиперемию кожи. Предварительный электрофорез фотосенсибилизаторов или красителей заметно повышает избирательность и эффективность действия лазерного излучения.

Применяются с лечебно-профилактическими целями и физические факторы антагонистического действия (принцип антагонизма). Они часто используются с целью ослабления нежелательных сторон действия одного из факторов. На принципе антагонизма основано применение контрастных (горячих и холодных) водолечебных процедур, назначаемых для закаливания организма и тренировки вазомоторных механизмов. Инфракрасные лучи, примененные после УФ-облучения, предупреждают ожоги и чрезмерную реакцию организма при передозировке последних. Предварительное микроволновое облучение устраняет присущую гепарин-электрофорезу фазу гиперкоагуляции и удлиняет его действие. Бром-кофеиновый электрофорез у больных артериальной гипертензией является примером одновременного использования средств антагонистического действия: бром концентрирует процесс торможения, а кофеин усиливает процессы возбуждения. При грязелечении по поводу хронического холецистита на область сердца накладывают холодный компресс или грязевую аппликацию значительно более низкой температуры, что ослабляет нежелательные реакции со стороны сердечно-сосудистой системы.

Широко известен в комплексной физиотерапии и принцип усиления очаговой реакции. Он состоит в применении факторов с преимущественно местным и общим действием. При этом непосредственное воздействие на патологический очаг интенсифицирует местные сдвиги, которые быва-

ют недостаточно отчетливыми при назначении только общих воздействий (ванн, душа, общего УФ-облучения, общей гальванизации и др.). Чтобы реакция в очаге была более выраженной, желательно местное воздействие проводить перед общей процедурой.

При комплексном использовании физических факторов целесообразно сочетать индивидуальный подход с некоторыми общими правилами, сформулированными на основании специальных исследований и клинического опыта:

1) при проведении комплексной физиотерапии необходимо отличать основную процедуру от дополнительных, которые применяются для лечения сопутствующих заболеваний; дополнительные процедуры должны быть ненагрузочными;

2) в один день не комбинируют процедуры, вызывающие выраженную генерализованную реакцию организма, оказывающие влияние на общую реактивность, могущие вызвать утомление и перераздражение; в один день обычно не назначают две общие процедуры;

3) не следует назначать в один день более двух процедур. В отдельных случаях допустимо применение стационарным больным в один день трех процедур, не вызывающих большой нагрузки и утомления больного; при амбулаторном лечении допустимо назначение трех процедур лишь в разные дни;

4) в дни проведения сложных утомляющих диагностических исследований (рентгеноскопии желудочно-кишечного тракта, дуоденального зондирования, определения основного обмена, компьютерной томографии и др.) следует воздержаться от физиотерапевтических процедур;

5) несовместимы в один день процедуры на одну и ту же рефлекторную зону (воротниковую область, слизистую носа, зону Захарьина - Геда, синокаротидную зону и др.) и область проекции эндокринных желез, через которые осуществляется активное воздействие на общую реактивность организма;

6) не применяются, как правило, в один день факторы, близкие по своей физической характеристике, сходные по механизму действия, т.к. суммарная доза раздражителя может превышать оптимальную и вызвать неадекватную реакцию, и факторы разнонаправленного действия (кроме специальных воздействий);

7) наиболее эффективным и целесообразным в комплексной физиотерапии является дополнение местных физиотерапевтических воздействий процедурами общеукрепляющего (ванны, общие УФ-облучения и др.), седативного (электросон, влажные укутывания, франклинизация) или стимулирующего (души, контрастные ванны) характера;

8) физиотерапевтические процедуры, несовместимые в один день, при наличии показаний могут назначаться в разные дни;

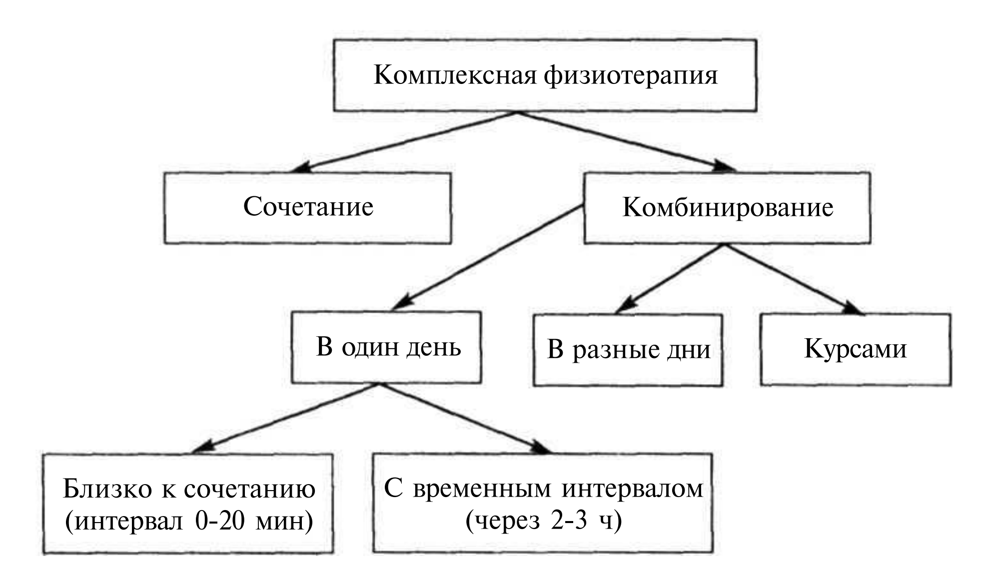
9) УФ-облучения в период эритемы не комбинируют с тепловыми процедурами, массажем, гальванизацией. Они совместимы с водолечебными процедурами;

10) с грязелечением не комбинируют вообще холодные ванны и души, общую дарсонвализацию и влажные укутывания, а в один день - общие ванны, четырехкамерные гальванические ванны, теплолечение;

11) при комбинировании водолечения и светолечения учитывают объем воздействий: общие облучения предшествуют водным процедурам, местные - проводятся после них;

12) не назначают в один день две процедуры, вызывающие выраженное раздражение кожи.

Комплексная физиотерапия может проводиться в виде комбинирования (см. *Комплексное использование лечебных физических факторов)* и сочетания (см. *Сочетание лечебных физических факторов).* Комбинирование физических факторов осуществляется с различными временными интервалами, что показано на рисунке.



Важно иметь в виду, что необоснованное включение большого количества физических факторов (физиотерапевтическая полипрогмазия), приводящее к чрезмерной интенсификации лечебного процесса, может вызвать обострение заболевания и формирование так называемой бальнеопатологической реакции, что в большинстве случаев является нежелательным. Принято считать, что при прочих равных условиях сочетание физических факторов, как правило, эффективнее их комбинирования, но по техническим причинам чаще пользуются комбинированным использованием физиотерапевтических методов.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ - важный вопрос физиотерапии. В современной медицинской практике превалирует политерапия, т.е. одновременное применение нескольких лечебных средств, относящихся к различным по природе и механизму действия группам. Сторонники политерапии считают ее наиболее естественным способом повышения эффективности и оптимизации лечения.

В пользу политерапии можно привести следующие аргументы. Необходимость политерапии обосновывается прежде всего наличием «букета» болезней у одного больного, т.е. полиморбидностью или полипатией. Частота их увеличивается с возрастом: у лиц старше 60 лет, например, имеется до 8-14 болезней. Каждое из заболеваний требует, конечно, соответствующей терапии. Кроме того, при многих заболеваниях не разработаны методы этиологической терапии, и на первый план выдвигается патогенетическая терапия. Это, естественно, требует назначения нескольких лечебных средств с различным механизмом действия. Лечение одним терапевтическим средством не всегда достаточно эффективно. Применение нескольких методов имеет целью суммирование или потенцирование терапевтического эффекта. Такой результат, конечно же, возможен лишь при правильном подборе в комплекс лечебных средств. И наконец, комплексная терапия позволяет уменьшить или нейтрализовать нежелательные побочные проявления того или иного терапевтического средства, получить более быстрый лечебный эффект и сократить сроки лечения.

Политерапия имеет и определенные недостатки или даже отрицательные стороны (трудность прогнозирования, меньшая критичность врачебного мышления, ослабление контроля за проводимым лечением, дороговизна и др.). К тому же комплексное лечение нагрузочно для организма. В общем политерапия - в какой-то степени вынужденный

подход, требующий большого внимания, определенной осторожности и высокой квалификации врача. Всегда выгоднее добиться максимума эффекта с помощью минимума лечебных воздействий.

В состав лечебного комплекса могут входить самые различные терапевтические средства. Наиболее часто лечебные физические факторы применяют в комплексе с лекарственными веществами, лечебной физкультурой (см. *Физиотерапия и ЛФК),* массажем (см. *Физиотерапия и массаж).* Весьма часто физические факторы и сами применяются комплексно. Комплексное использование физиотерапевтических средств осуществляется в двух основных вариантах - комбинирование и сочетание (см. *Комплексная физиотерапия).*

КОМПРЕСС (франц. *compresse* от лат. *compressus* - сжатый) - специальная лечебная многослойная повязка. Применяют сухой и влажный компрессы. Сухой компресс представляет собой ватно-марлевую (часто с вощеной бумагой) согревающую повязку, применяемую для согревания отдельных участков или для защиты от холода открытых частей тела (например, в области наружного уха, лицевых отделов черепа, шеи и др.). Влажный холодный компресс в виде сложенного в несколько слоев отрезка мягкой ткани, смоченного холодной водой, применяют для охлаждения небольшого участка поверхности тела. Через каждые 2-5 мин компресс необходимо менять, т.к. он быстро нагревается телом человека и становится согревающим компрессом. Влажный согревающий компресс применяют как отвлекающее и рассасывающее средство, вызывающее активную местную гиперемию. Назначают при местных воспалительных процессах (флебит, подкожный инфильтрат, лимфаденит), при остаточных явлениях травм, заболеваниях суставов и околосуставных тканей и др. Многослойный отрезок мягкой ткани, несколько больший по размерам подлежащего воздействию участка тела, смачивают водой, отжимают и накладывают на кожу, а затем покрывают слоем клеенки, полиэтиленовой пленки или вощеной (парафинированной) бумаги и теплоизолирующим слоем ваты (ватина, фланели), достаточным для согревания. Каждый последующий слой должен превышать по площади предыдущий, чтобы избежать преждевременного испарения влаги. Все три слоя компресса фиксируются к телу больного бинтом, не нарушающим кровообращения. Менять компресс следует через 6-8 ч, протирая раствором спирта и обсушивая полотенцем кожу во избежание ее мацерации. При заметном раздражении кожи необходимо воздержаться от дальнейшего применения компресса. Противопоказаниями для наложения согревающих компрессов служат нарушения целостности кожи, дерматиты, пиодермия, фурункулез.

В лечении воспалительных инфильтратов мягких тканей применяют полуспиртовой согревающий компресс (к воде прибавляют салициловый или камфорный спирт). Для согревания больших поверхностей делают масляный компресс (например, согревающий компресс на всю поверхность передней брюшной стенки). Для такого компресса используют растительное масло. В физиотерапии широко используют компрессы из грязи (см. *Компресс грязевой),* бишофита, актинированные и другие компрессы.

КОМПРЕСС ГРЯЗЕВОЙ - одна из простейших местных грязелечебных процедур, заключающаяся в наложении на тело пациента салфетки с грязью различной температуры. Она выполняется по общепринятой методике проведения компрессов (см. *Компресс).* По О.О. Мочутковскому применялись компрессы из ненагретой грязи (12-18 °С), которые накладывались на 2-4 ч, иногда на сутки. Позже стали использовать грязевые компрессы нагретой грязи (43-45 °С), накладываемые на 30-120 мин. Сегодня чаще пользуются компрессами при температуре

грязи 38-40-42 °С, продолжительность экспозиции которых колеблется от 2 до 8-10 ч.

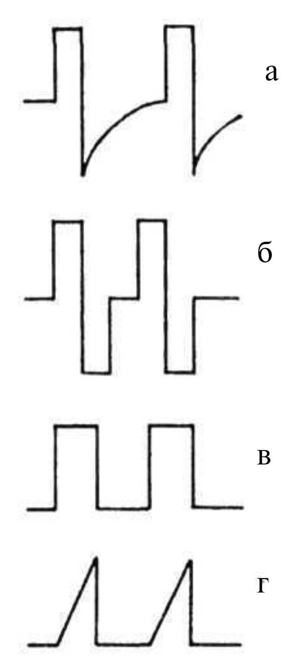
Используют два варианта проведения процедуры: 1) грязь, нагретую до нужной температуры, накладывают на полотняную ткань (салфетку) и помещают на тело больного, покрывают сверху клеенкой, а затем ватником; 2) нужную область тела (чаще всего область сустава) обмазывают нетолстым слоем грязевой массы должной температуры, поверх грязи накладывают вощеную бумагу, затем покрывают полотенцем, заворачивают клеенкой и теплым одеялом или ватником и плотно забинтовывают. После истечения намеченного времени для компресса его снимают и обычно обмывают тот участок тела, куда он был наложен. После этого следует на 45-60 мин слегка забинтовать сустав.

КОНФОРМАЦИЯ (лат. *conformatio* - форма, расположение) - пространственное расположение атомов в молекулах или геометрическая форма, принимаемая молекулами органических соединений. Молекула может принимать различные конформации вследствие способности ее составных частей свободно вращаться вокруг одинарных (углерод-углеродных) связей. Благодаря данному свойству органические молекулы с большим числом таких связей (например, белки) могут принимать различные конформации. Энергетически конформации различаются незначительно. Конформация с наименьшей энергией является наиболее устойчивой.

Изменение свойств окружающей среды - температуры, ионного состава, рН и др. - может изменить баланс сил, определяющих данную конформацию молекулы (белка), и вызвать переход ее в новую конформацию, стабильную в новых условиях. Такие перестройки в молекуле белка называют конформационными переходами. Хорошо известно, что изменение конформационного состояния молекул белка и других полимеров отражается на их функциональной активности. Более того, конформационные переходы в белках и биополимерах лежат в основе регуляции обменных процессов и молекулярных механизмов рецепции, транспорта, зрения, мышечного сокращения и т.д. Согласно выдвинутой автором концепции (В.С. Улащик, 1992) одним из вызываемых физическими факторами первичных эффектов является изменение конформации биополимеров, прежде всего белков, что ведет к разветвленной цепи изменений в процессах, протекающих с участием изменивших свою конформацию молекул. Конформационные изменения, как показывают экспериментальные исследования, возникают под влиянием УФ-лучей, ультразвука, электромагнитных полей и др.

КОРОТКОИМПУЛЬСНАЯ ЭЛЕКТРОАНАЛЬГЕЗИЯ, называемая иногда чрескожной электронейростимуляцией (ЧЭНС, или *transcutaneous electroneurostimulation - TENS),* заключается в воздействии на болевой участок тела очень короткими (20-500 мкс) импульсами тока частотой от 2 до 400 Гц. Основной лечебный эффект - анальгетический. Для короткоимпульсной электроанальгезии используют моно- и биполярные импульсы прямоугольной и треугольной формы (рис.), обычно подаваемые сериями по 20-100 импульсов.

Импульсы тока, используемого при ЧЭНС, соизмеримы по длительности и частоте с частотой и продолжительностью следования импульсов в толстых миелинизированных A_{β}-волокнах. Поток ритмической упорядоченной афферентной импульсации, возникающий в ходе процедуры, способен возбуждать нейроны желатинозной субстанции задних рогов спинного мозга и блокировать на их уровне проведение ноцигенной (болевой) информации, поступающей по тонким немиелинизированным волокнам A_{δ}- и С-типа. Определенную роль играет и активация при ЧЭНС серотонин- и пептидэргической систем мозга. Кроме того, возникающая в ответ на ритмическую стимуляцию фибрилляция мышц кожи и гладких



Токи, используемые для короткоимпульсной электроанальгезии: а - несимметричный двухфазный импульсный; б - симметричный двухфазный импульсный: в - прямоугольный импульсный; г - треугольный импульсный

мышц артериол активирует процессы разрушения в болевом очаге алгогенных веществ (брадикинин) и медиаторов (ацетилхолин, гистамин). Определенный вклад в болеутоляющий эффект ЧЭНС вносит и вызываемое ей усиление локального кровотока, активация трофики и защитных свойств тканей, уменьшение периневрального отека. Эти же процессы лежат в основе восстановления нарушенной тактильной чувствительности в зоне болей. В формировании лечебного эффекта ЧЭНС важное значение имеет и суггестивный фактор.

Для проведения ЧЭНС выпускают различные портативные аппараты: «Электроника ЧЭНС», «Дельта-101», «Дельта-102», «Дельта-301», «Элиман-401», «Элиман-206», «Аксон-1», «Аксон-2», «Анестим-ПФ», «Элеан», «Биотонус», «Мирабель», «Бион-01», «Нейрон-01» и др. Большинство из них имеют автономные источники питания и могут быть использованы в домашних условиях. Техника проведения лечебных процедур на них имеет некоторые особенности и отличия, излагающиеся в соответствующих инструкциях по применению. Среди общих методических приемов можно выделить следующие. Ток к пациенту от аппарата подается с помощью обычных токонесущих электродов и гидрофильных прокладок, смачиваемых теплой водой. Расположение электродов определяется характером патологии. Обычно электроды различных конфигураций и размеров располагают либо по обе стороны от болевого участка, либо по ходу нервного ствола, либо в акупунктурных точках. Применяют и сегментарную методику воздействия. Чаще всего используют два вида короткоимпульсной электроанальгезии. В первом из них применяют импульсы тока силой до 5-10 мА, следующие с частотой 40-400 Гц. При воздействии на биологически активные точки используют импульсы тока силой до 15-30 мА, подаваемые с частотой 2-12 Гц. Рабочая сила тока устанавливается в зависимости от индивидуальной чувствительности больного (он должен ощущать вибрацию, поглаживание или легкое давление). Длительность процедуры, как правило, варьирует от 20 до 50 мин. На курс лечения назначают от 10 до 15-20 процедур, ежедневно или даже 2-3 раза в день, т.к. обезболивающий эффект однократного воздействия обычно не превышает 2 ч. При необходимости повторный курс короткоимпульсной терапии может быть проведен через 15-30 дней.

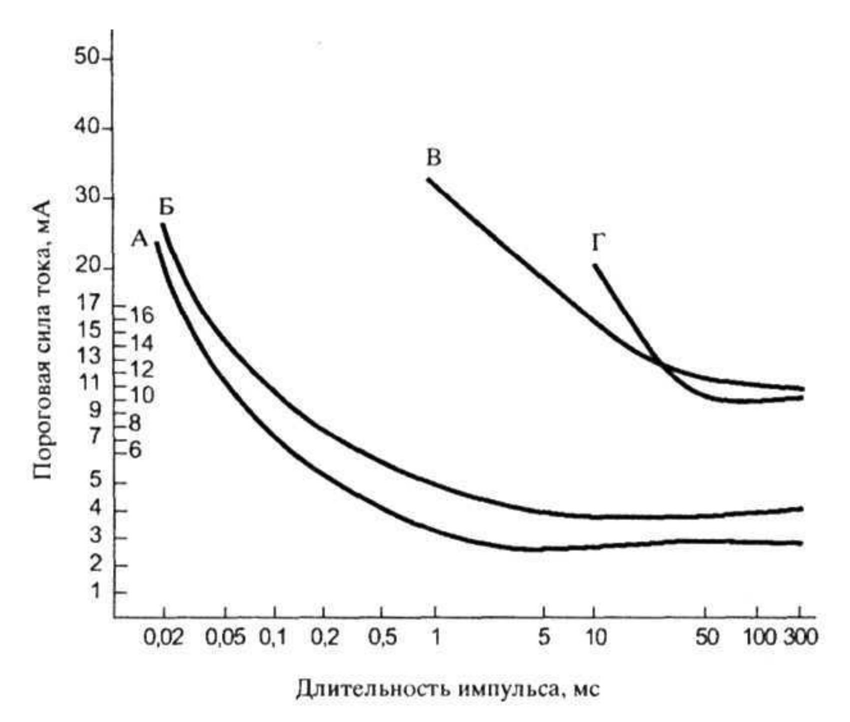
Чрескожная электростимуляция показана при лечении болевых синдромов различного происхождения, особенно острых: патологии нервной системы (радикулит, неврит, невралгия, фантомная боль, каузалгия) и опорно-двигательного аппарата (эпикондилит, артрит, бурсит, растяжение связок, спортивная травма, переломы костей), при хронических болях висцерального происхождения.

Противопоказания: острый, гнойный воспалительный процесс, тромбофлебит, острые дерматозы, кровотечение или подозрение на него, наличие металлических осколков в зоне воздействия, злокачественные новообразования, лихорадка, активный туберкулез, сердечно-сосудистые заболевания в стадии декомпенсации.

КРИВАЯ «СИЛА - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ» - графическое изображение зависимости пороговой силы тока, вызывающей мини-

мальное сокращение мышцы, от продолжительности его действия. Исследование кривой «сила - длительность» считается одним из современных методов расширенной электродиагностики (см.). Исследование проводится одиночными прямоугольными импульсами с частотой 0,5 или 1 Гц в электродвигательных точках соответствующих мышц. В качестве источника таких импульсов используются аппараты типа УЭИ-1, ИСЭ-01, «Электронейростимулятор ЭНС-1», КЭМ-01, «Нейрон» и др. Постепенно уменьшая длительность импульсов тока от 300 до 0,02 мс, определяют пороговую силу тока, которая вызывает минимальное мышечное сокращение. По полученным данным строят кривую «сила - длительность», откладывая на оси абсцисс длительность импульсов, а на оси ординат - значение пороговой силы тока.

При исследовании кривой «сила - длительность» в норме определяется обратная пропорциональная зависимость между амплитудой тока и длительностью импульсов (рис.). В случае поражения двигательных клеток спинного мозга и периферических нервов повышается пороговая сила тока, изменяется форма, положение кривой и характер сокращения. Если мышца полностью денервирована, то она отвечает только на импульсы большой длительности (300-100-50-10-5 мс), причем пороговая сила тока значительно увеличивается. Кривая «сила - длительность» при этом будет укорочена, сдвинута вверх и вправо (кривая Г). При частичной денервации мышцы, соответствующей частичной реакции перерождения типа Б, мышца отвечает на импульсы большой и средней длительности (300-0,5-0,2 мс), а кривая будет также сдвинута вверх и вправо, но менее укорочена (кривая В). При количественных изменениях электровозбудимости или частичной реакции перерождения типа А сокращение получают на импульсы всех длительностей, за исключением самых коротких (0,02 мс). Кривая будет близка к нормальной (кривая А), но из-за некоторого увеличения пороговой силы тока слегка сдвинута вверх и вправо (кривая Б).



Кривая силы - длительности лицевых нервов: А - кривая в норме; Б - I тип изменений; В - II тип изменений: Г - III тип изменений

Метод электродиагностики с использованием построения кривой «сила - длительность» позволяет оценивать степень дегенеративно-мышечного перерождения при периферических парезах и параличах. Он применяется для оценки тяжести пареза, состояния нервно-мышечного аппарата, прогноза заболевания и эффективности проводимого лечения.

КРИОПУНКТУРА (греч. *kryos* - холод, лед, мороз + лат. *punctura* - укол) - один из методов пунктурной физиотерапии, при котором для воздействия на точки акупунктуры используется холод. Холодовое воздействие на точки акупунктуры пока еще не нашло широкого применения, хотя общее охлаждение организма и охлаждение отдельных областей человеческого организма хорошо известно в медицине. Существуют различные варианты криопунктуры.

1. Акупунктурную иглу вводят в точку обычным способом, после чего к ней подсоединяют прибор для криотерапии и задают необходимый температурный режим (от 0 до -70 °С). Наиболее часто с этой целью используют малогабаритные полупроводниковые термоэлектрические приборы, основанные на эффекте Пельтье. Время холодового воздействия зависит от температуры: чем она ниже, тем короче время экспозиции.

2. Для проведения процедуры используют акупунктурные иглы со специальной насадкой - чашечкой. После введения иглы в акупунктурную точку в чашечку помещают тот или иной хладоагент (охлажденная вода, кусочки льда, фитиль с эфиром и др.).

3. В качестве раздражителя используют специальный полый металлический конус, устанавливаемый непосредственно на точку акупунктуры. В полость конуса помещают тающий лед; для охлаждения конуса применяют также распыление хлорэтила.

Криопунктуру больные переносят хорошо. Она эффективна при болевых синдромах, спастических парезах, судорогах, при некоторых заболеваниях нервной системы и опорно-двигательного аппарата.

КРИОТЕРАПИЯ (греч. *kryos* - холод + лат. *therapeia* - лечение) - лечебно-профилактическое использование холодовых факторов различной природы. Физиотерапия преимущественно рассматривает методы локального использования Холодовых факторов, которые вызывают снижение температуры тканей не ниже пределов криоустойчивости тканей (5-10 °С) и не приводят к выраженному изменению терморегуляции организма. Получает распространение и общая криотерапия. Основу действия криотерапии на организм составляет быстрое снижение температуры (охлаждение) тканей под влиянием холодового фактора. По интенсивности охлаждения тканей выделяют умеренную и глубокую гипотермию. В первом варианте температуру тканей снижают до 20-24 °С, во втором - до 13-15 °С. Охлаждение тканей сопровождается снижением интенсивности метаболизма, потребления ими кислорода и питательных веществ. Отмечается снижение скорости транспорта веществ через мембрану клеток. В охлажденных тканях происходит выраженное сужение сосудов микроциркуляторного русла, снижение скорости кровотока и повышение вязкости крови. Через некоторое время (1-3 ч) происходит выраженное расширение просвета сосудов кожи и улучшение кровотока в них (реактивная гиперемия). Хорошо известно обезболивающее действие криотерапии. Его объясняют снижением чувствительности рецепторов кожи, уменьшением проводимости нервных волокон, нормализацией антидромной возбудимости нейронов спинного мозга, участием эндогенных опиоидов в реализации эффектов криотерапии, регуляцией сосудистого тонуса и др. Обезболивающий эффект криотерапии усиливается при действии хладоагента на точки акупунктуры. Криотерапия уменьшает признаки воспаления. В основе противовоспалительного эффекта лежат снижение активности медиаторов воспаления, ингибирование лизосомальных протеаз, а также бактериостатическое действие фак-

тора. С помощью криотерапии можно регулировать мышечный тонус. Наибольшее практическое значение имеет снятие мышечного тонуса. Релаксацию мышц отмечают при длительном действии криотерапии. Спазмолитические эффекты криотерапии реализуются через экстрарецепторный аппарат кожи и γ-мотонейронную систему. Холод при локальном воздействии активизирует различные сегментарно-рефлекторные реакции, предотвращает угнетение гуморальных факторов иммунитета. Кроме того при гипотермии в организме могут изменяться процессы антителообразования.

Таким образом, основными лечебными эффектами локальной криотерапии являются анальгетический, гемостатический, противовоспалительный, противоотечный, релаксирующий, трофико-регенераторный, спазмолитический и десенсибилизирующий.

В физиотерапии в основном используется криотерапия при умеренно низких температурах. С этой целью применяют ледяные аппликации, аппликации криопакетов, хлор-этиловые блокады, криоаппликации с помощью термоэлектрических устройств. Наиболее доступным материалом для криотерапии является лед, который может использоваться различными способами (массаж, обертывание, аппликации и др.). Чаще всего лед помещают в полиэтиленовые пакеты и укладывают на пораженную область на 30-60 мин. Получают распространение в клинической практике и криоаппликаторы или криопакеты различной толщины и различного состава материала. Рабочая температура их обычно равна от -10 до -20 °С. При аппликациях криопакеты (например, Cryo erg, Pino, Cryoqel и др.) накладывают на кожу через прокладку из бумажной или льняной салфетки. Продолжительность процедуры составляет от 10 до 20 мин.

Все чаще в лечебной практике для локальной гипотермии применяют различные гипотермические устройства (АЛГ-02, «Иней-2», «Гипоспат-1», «Гипотерм-1», «Криоэлектроника», «Термод», «Ятрань» и др.). Используют в клинической практике для криотерапии легко испаряющиеся жидкости (хлорэтил, жидкий азот и др.).

Известны и такие методы криотерапии (аэрокриотерапии), как общая криотерапия в криокамерах, обдувание холодным воздухом, воздействие CO_2-аэрозолем и др. Для общей криотерапии используются аппараты типа Kryosauna, Kryostar, «Криомед» и др.

Локальная криотерапия показана при заболеваниях опорно-двигательного аппарата (ревматоидный артрит, ювенильный хронический артрит, анкилозирующий спондилит, остеоартроз, травмы суставов и околосуставных тканей, переломы), ожогах, пролежнях, заболеваниях и травмах нервной системы (остеохондроз позвоночника, фантомные и каузалгические боли, посттравматические парезы и параличи, невралгии, синдром Паркинсона и др.), трофических язвах и ранах, остром панкреатите и др.

Холодолечение противопоказано больным с заболеваниями периферических сосудов (болезнь Рейно, облитерирующий эндартериит, варикозная болезнь), серповидно-клеточной анемии, при непереносимости холода. Криотерапию не проводят детям до 5 лет.

Общая криотерапия. При ней воздействию подвергается весь организм. Общую криотерапию проводят в криокамерах (криосаунах) от -10 до -180 °С в течение 30-180 с. Она может осуществляться путем обдувания холодным воздухом при температуре -30 °С в течение 8-10 мин или при температуре -100.. -180 °С (экстремальная аэрокриотерапия) в течение 30 с - 5 мин, а также воздействием парожидкостной смеси азота, CO_2-аэрозолем.

Общая криотерапия показана: при ревматических заболеваниях суставов, некоторых аутоиммунных и кожных заболеваниях (бронхиальная астма, псориаз, диффузный нейродермит и др.), в спортивной медицине и косметологии.

П р о т и в о п о к а з а н и я для общей криотерапии: а) абсолютные - острые некомпенсированные состояния при заболеваниях внутренних органов, артериальные васкулиты или тромбоэмболии магистральных сосудов; б) относительные - хронические, часто рецидивирующие локальные инфекции; острые инфекционные заболевания, острые и хронические заболевания крови, клаустрофобия.

КУЛОН - единица количества электричества (электрического заряда) в системе СИ. Названа в честь французского физика и инженера Шарля Кулона (1736-1806). 1 кулон - это количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника в 1 с при постоянном токе силой 1 А. Обозначается Кл (С). 1 Кл = 3 • 10^9 ед СГСЕ = = 0,1 ед СГСМ.

КУПАНИЕ - распространенная водная процедура, применяемая с гигиеническими и лечебно-профилактическими целями. Различают купания в естественных водоемах - морях (см. *Талассотерапия),* реках, озерах, лиманах и т.д. и в искусственных бассейнах - открытых и закрытых (см. *Бассейн лечебный).* На курортах в бассейнах часто используют минеральную или морскую воду. Особое место занимают каскадные купания (см. *Купания каскадные).*

Действие купания на организм сложно и многообразно. Влияние его на организм в пресных закрытых бассейнах обусловливается температурным фактором, гидростатическим давлением и массирующим влиянием воды на поверхность тела. При купаниях в открытых водоемах и бассейнах к перечисленным факторам присоединяется воздействие атмосферы и солнечной радиации. При купании в море, лимане или бассейне с минеральной водой дополнительное значение имеет и химический фактор. При всех видах купаний существенную роль в действии на организм имеют интенсивность и характер плавательных движений.

При купаниях обычно наблюдается двухфазная реакция. Первая фаза начинает развиваться фазу же после вхождения в воду. Охлаждение кожи ведет к сужению поверхностных сосудов и сокращению мышечных волокон кожи, может возникнуть ощущение озноба, повыситься артериальное давление, участиться пульс и дыхание. Длительность этой фазы не продолжительна (обычно 1-2 мин) и зависит от температуры воды, закаленности и адаптированности организма. Последующая реакция (вторая фаза) характеризуется расширением поверхностных сосудов и усилением оттока крови от внутренних органов, потеплением и порозовением кожи. Сокращения сердца становятся более редкими, дыхание - менее частым и глубоким. Возрастает потребление кислорода, активируется обмен веществ. При чрезмерно длительном пребывании в воде может наступить третья фаза, свидетельствующая об истощении механизмов терморегуляции. Эта фаза проявляется наступлением вторичного озноба, замедлением кровообращения, посинением кожи, понижением ее температуры. Переохлаждение вызывает ухудшение самочувствия, вызывает ощущения вялости и разбитости, появляется головная боль.

Повторно и правильно проводимые купания способствуют улучшению нейрогуморальных и обменных процессов, функций сердечно-сосудистой, дыхательной систем и механизмов терморегуляции, тренируют адаптационно-компенсаторные реакции, повышают устойчивость организма к неблагоприятным средовым факторам и иммунологическую реактивность. Они также способствуют восстановлению функций опорно-двигательного аппарата, снижению мышечного тонуса, улучшению подвижности позвоночника, нормализации периферического лимфообращения.

При назначении купаний в открытых водоемах используют три режима воздействия. Продолжительность купаний по режиму № 1 до 2-3 мин при температуре воды 20-22 °С, до 5-7 мин при температуре воды 24-25 °С, до 10 мин - при температуре 26 °С. По режиму № 2 купание дозируется так: до 3-4 мин -

при температуре воды 18-19 °С, до 4-6 мин - при температуре воды 20-22 °С, до 12-15 мин - при температуре воды 24-25 °С. По режиму № 3 время купаний равно от 2 до 4 мин при температуре воды 16 °С, до 6 мин - при температуре воды 18 °С, до 10 мин - при 20 °С. Режимы № 1 и № 2 используются для больных, № 3 - в основном для практически здоровых людей с целью закаливания.

Подготовительный период к купанию включает обычно предварительные обтирания водой до пояса, а затем окунание в течение 3-5 дней. Особенно необходима подобная подготовка нетренированным людям пожилого возраста, детям и лицам, прибывшим на курорт из контрастных по климату географических зон. У детей быстрее, чем у взрослых, наступает нарушение теплового равновесия, поэтому они должны начинать купаться при температуре воды не ниже 22-24 °С. Купаться назначают 1-2 раза в день в дни, свободные от приема минеральных ванн или любых тепловых процедур, или не ранее чем через 3 ч после их приема. В жаркий период года купание рекомендуется в ранние утренние или вечерние часы. Купание недопустимо непосредственно после солнечной ванны. Перед солнечной ванной после купания необходимо обтереться досуха или обсохнуть в тени.

Показания: заболевания сердечно-сосудистой системы при недостаточности кровообращения не выше I ст.; атеросклероз без расстройства венечного и мозгового кровообращения; ревматизм в неактивной фазе, порок сердца и миокардитический кардиосклероз, облитерирующий эндартериит; функциональные заболевания нервной системы; болезни обмена веществ (ожирение, подагра); заболевания органов опоры и движения; воспалительные заболевания женских половых органов вне фазы обострения.

Противопоказаниями для купаний являются: недостаточность кровообращения выше I ст., атеросклероз с явлениями коронарной недостаточности и расстройства мозгового кровообращения, гипертиреоз, острые воспалительные заболевания, злокачественные новообразования, вторая половина беременности.

КУПАНИЯ КАСКАДНЫЕ - купания в естественном или искусственном водоеме (бассейне), сочетающиеся с дополнительным механическим воздействием, производимым падающей на тело человека сверху мощной струей воды. Каскадные купания - весьма активная климатогидротерапевтическая процедура. У здорового человека каскадные купания, удачно сочетающие действие многих факторов, способны его взбодрить, тонизировать, снять утомление, способствовать тренировке и закаливанию, повышению его компенсаторно-приспособительных возможностей. Кроме того они улучшают терморегуляцию, повышают реактивность организма, укрепляют функциональное состояние организма, оказывают выраженное влияние на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, улучшают усвоение кислорода тканями, активизируют оксидационные процессы, ускоряют обмен веществ, активизируют центральную и периферическую гемодинамику, способствуют восстановлению нарушенных болезнью висцеро-висцеральных взаимоотношений.

Каскадные купания здоровым лицам рекомендуется проводить при 20-12 °С, больным - при 22-15 °С. Каскадное купание, применяемое с лечебной целью, требует строгого дозирования по времени. В зависимости от общего состояния больного, тренированности и закаленности они продолжаются от 2 до 12 мин. Купания обязательно сочетаются с выполнением физических упражнений.

Каскадные купания рекомендуют использовать с целью закаливания, а также больным при следующих заболеваниях: артериальная гипертензия I—II ст., гипотонические состояния различного генеза, нейровегетативные дистонии, нарушение обмена веществ (ожирение, подагра, легкие формы диабета), заболевания органов пищеварения (хронический гастрит, атонический колит).

Противопоказаны: при недостаточности кровообращения II-Ш ст., недостаточности коронарного кровообращения, резко выраженных неврозах, заболеваниях почек, диабете средней и тяжелой степени, острых и обострившихся воспалительных заболеваниях внутренних органов.

КУРОРТ (нем. *Kurort,* от *Kur-* лечение + *Ort* - место) - местность, располагающая природными лечебными факторами (минеральные источники, лечебные грязи, целебный климат, водоемы и др.) и необходимыми условиями для их применения с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями. Такая местность должна быть официально признана курортом. Официальное признание необходимо для установления в пределах соответствующей местности определенного правового режима и зон санитарной охраны, направленных на сохранение природных лечебных ресурсов и создание наиболее благоприятных условий для их использования. На курорте предусматривается наличие: изученных природных лечебных ресурсов, обеспечивающих функционирование курорта и его развитие; специальных устройств, сооружений и учреждений для рационального применения курортных факторов (буровые скважины, питьевые галереи и бюветы, ванные здания, водо- и грязелечебницы, лечебные пляжи, аэросолярии, климатопавильоны и др.); лечебно-профилактических учреждений, обеспечивающих медицинское обслуживание больных (санатории, дома отдыха, курортные поликлиники, пансионаты и др.); других объектов инфраструктуры (спортивные сооружения и площадки, культурно-просветительные учреждения, предприятия бытового обслуживания, общественного питания и торговли; предприятия коммунального благоустройства), отвечающих гигиеническим требованиям. Обязательным условием нормального функционирования курорта является наличие специально обученного медицинского и обслуживающего персонала.

Все курорты в зависимости от ведущего природного лечебного фактора делятся на три основные группы: 1) климатические, где в лечении основной акцент делается на различные климатические факторы (см. *Климатология медицинская);* 2) бальнеологические, основу лечения на которых составляет наружное и внутреннее применение природных минеральных вод различных типов (см. *Бальнеология, Бальнеотерапия, Минеральные воды);* 3) грязевые, основным лечебным фактором которых являются различные типы грязей (см. *Грязи лечебные, Грязелечение).*

Нередко на курортах имеются различные природные лечебные факторы, поэтому выделяют еще смешанные курорты (бальнеогрязевые, бальнеоклиматические, климатогрязевые, климатобальнеогрязевые). Климатические курорты в зависимости от географического расположения подразделяются на равнинные, степные, пустынные, горные, приморские и др.

Развитие и застройка курортов осуществляется в соответствии с проектом районной планировки, генеральными планами курортов, проектами детальной планировки. На территории курортов стремятся выделить ряд функциональных зон: курортная, коммунально-складская, зеленая и др. Строительство на курортах новых и расширение действующих промышленных предприятий, как правило, запрещается. Для сохранения природных лечебных факторов устанавливается санитарная охрана курорта, т.е. система мероприятий, направленных на обеспечение санитарного благополучия курорта, охрану окружающей среды, в т.ч. природных лечебных факторов.

Курорты имеют важное медико-социальное значение: они предназначены для отдыха граждан, лечения и реабилитации больных, гарантированных конституциями многих стран. Территории курортов и расположенные на них лечебно-оздоровительные учреждения могут находиться как в государственной, так и в частной собственности.

КУРОРТОЛОГИЯ (нем. *Kurort,* от *Kur* - лечение + *Ort* - место + греч. *logos* - слово, учение) - раздел медицины, изучающий природные лечебные факторы (климат, минеральные воды, лечебные грязи и др.), их действие на организм и применение с лечебно-профилактическими, реабилитационными и оздоровительными целями. Кроме того в задачи курортологии входят изыскания курортных ресурсов, изучение потребности населения в санаторно-курортном лечении и разработка научных основ его организации, принципов и нормативов и курортного строительства и благоустройства, включая вопросы санитарной охраны курортов. Основными разделами курортологии являются бальнеология, бальнеотерапия, грязелечение, медицинская климатология и климатотерапия, а также курортография. Курортология тесно связана с рядом смежных наук о природе и Земле: геофизикой, гидрогеологией, гидрохимией, метеоролргией, гидрометеорологией и климатологией, а также с физиологией, гигиеной, физиотерапией, клиническими и другими дисциплинами. Наука о курортах зародилась давно и развивалась по мере накопления знаний о целебных свойствах природных факторов. Считается, что научные основы курортологии были заложены к началу XX в., главным образом благодаря трудам французских, немецких, итальянских и русских исследователей.

Перед курортологией стоят следующие основные задачи: изучение существующих и перспективных курортных и лечебных местностей, определение пригодности их для организации курортов; изыскание месторождений минеральных вод и грязей, обладающих лечебными свойствами, гидрогеологическое исследование минеральных вод и условий их генезиса, изучение физико-химических свойств минеральных вод, лечебных грязей и определение их запасов; всестороннее изучение механизма действия природных факторов на здоровый и больной организм, выяснение возможностей их применения с лечебно-профилактическими, оздоровительными и реабилитационными целями; разработка и оценка методик лечебного и профилактического применения природных физических факторов на курортах и во внекурортных условиях; разработка показаний и противопоказаний к направлению больных на курорты, а также порядка отбора и направления их на курорты и в санатории; научная организация санаторно-курортной помощи; разработка научных основ бальнеотехники минеральных вод и лечебных грязей, охраны их месторождений и др.

Решением перечисленных задач занимаются прежде всего научно-исследовательские институты, носящие различные названия. В бывших республиках СССР и социалистических странах они чаще всего назывались НИИ курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации. В других странах их называют национальными институтами гидрологии и бальнеологии (например, во Франции) или институтами медицинской гидрологии и климатологии (Италия, США) и др.

Значительная роль в изучении лечебных свойств курортных факторов и развитии курортологии принадлежит национальным и международным обществам, основанным главным образом в XX в. В 1921 г. в Лондоне создано международное общество медицинской гидрологии, объединившее научные общества и ученых более 40 стран; проводит регулярно международные конгрессы и издает профильный журнал. Под различными названиями аналогичные общества созданы в большинстве европейских стран, Канаде, Японии и др. Они также периодически проводят съезды, большинство из них издает специализированные журналы. В 1936 г. учреждено Всесоюзное научно-курортное общество, которое в 1952 г. преобразовано в объединенное Всесоюзное общество физиотерапевтов и курортологов. Во всех союзных республиках бывшего СССР были организованы такие же республиканские общества. Всесоюзное общество физиотерапев-

тов и курортологов провело 7 всесоюзных съездов, издавало журнал «Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры» (осиоиан в 1923 г., выходил под различными названиями).

В странах СНГ подготовка кадров по курортологии проводится в институтах усовершенствования врачей (академиях последипломного образования), а также на рабочих местах в НИИ курортологии и базовых санаториях. В зарубежных странах подготовка специалистов по бальнеоклиматологии ведется непосредственно в медицинских учреждениях, где врачи стажируются в течение 2 и более лет и по окончании защищают дипломы.

КУРОРТОТЕРАПИЯ (курортное лечение, санаторно-курортное лечение) - один из этапов лечения больных, отличительной особенностью которого является преимущественное использование природных факторов. Ее можно определять и как комплекс мероприятий, применяемых на курорте. Раньше считалось, что курортное лечение можно применять лишь при начальных стадиях заболеваний, функциональных нарушениях, при хронических болезнях с целью профилактики их прогрессирования, в стадии полной или неполной ремиссии. Научные исследования показали, что на санаторно-курортное лечение могут направляться больные и в более ранние сроки после перенесенного острого заболевания или оперативного вмешательства, при подострых заболеваниях или вскоре после рецидивов хронического, склонного к прогрессированию заболевания.

Являясь одним из этапов комплексного лечения больного, курортная терапия должна быть преемственной, т.е. согласованной как с предшествующим, так и с последующим лечением. В значительной степени эта задача решается благодаря отбору больных на санаторно-курортное лечение, осуществляемому в соответствии с утвержденными министерством здравоохранения методическими указаниями по направлению больных на санаторно-курортное лечение.

Лечение на курорте имеет общеоздоровительный, восстановительный характер, оно решает задачи как профилактики (первичной и особенно вторичной), так и реабилитации.

Важным принципом санаторно-курортного лечения является комплексность, основу которого составляет использование природных физических факторов - климата, минеральных вод, лечебных грязей. Курортные факторы применяют в комплексе с дозированной двигательной активностью, ЛФК, лечебным диетическим питанием. При необходимости этот комплекс дополняют назначением преформированных физических факторов, а при показаниях - медикаментозным лечением. Характерной особенностью курортного лечения считается органическое сочетание его с организованным отдыхом. Вся обстановка курорта, влияние красивого ландшафта, воздействие аромата полей, леса, морского воздуха создают благоприятный психологический фон и вызывают приятные эмоции, положительно сказывающиеся на эффективности курортного лечения. Эффективность лечения на курорте определяется еще и тем, что больной меняет обстановку, нередко вызывающую или поддерживающую его заболевание, освобождается от трудовых и бытовых нагрузок, соблюдает определенный режим, способствующий нормальному течению физиологических процессов, т.е. оказывается в щадящих условиях, адекватных ослабленным вследствие заболевания защитным силам организма.

Для эффективности санаторно-курортного лечения, наряду с рациональным санаторно-курортным отбором и комплексным использованием лечебных средств, особое значение имеют общекурортный, санаторный и индивидуальный режимы. Общекурортный режим регламентирован правилами распорядка на данном курорте. В санаторном режиме предусмотрены общие правила и мероприятия, регламентирующие уклад жизни в санатории (общие правила пове-

дения больных, распорядок дня, лечение, формы и время развлечений), обязательные для исполнения и обеспечивающие наиболее благоприятные условия лечения и отдыха. Индивидуальный режим устанавливается каждому больному лечащим врачом. Он предусматривает порядок лечебных мероприятий, время, условие и продолжительность назначенных процедур. Индивидуальный режим может быть щадящим, тонизирующим и тренирующим. При правильной организации лечения нагрузочность его возрастает, что достигается сменой режимов. Любой курс курортного лечения строится на принципе тренировки физиологических функций: начинается с минимальных воздействий с соответствующим увеличением нагрузки (увеличение продолжительности и активности процедур, увеличение концентрации минеральных ванн и т.д.) по мере улучшения состояния больного.

Определенное место в комплексе санаторного лечения занимает психотерапия. Применение психотерапевтических методов повышает эмоциональный тонус больных, снимает психопатические реакции, способствует созданию благоприятного фона для повышения лечебного эффекта от применения природных физических факторов и других лечебных мероприятий.

Хотя характер санаторного лечения является комплексным, однако не следует перегружать больного процедурами. Адекватность проводимого лечения функциональным возможностям организма - необходимое условие пребывания больного на курорте.

Курс санаторно-курортного лечения условно делится на 3 периода. Период адаптации (3-5 дней) необходим для приспособления больного к новым для него условиям курорта. В это время проводят обследование больного и начинают щадящее лечение с минимальной нагрузочностью. Второй - основной период - длится 18-20 дней, когда проводят основное лечение больного, используя щадяще-тренирующий или тренирующий режим. Третий - заключительный период (2-3 дня) - отводится для подведения итогов лечения и подготовки к возвращению домой, выработки рекомендаций последующего лечения больного.

Длительность лечения в большинстве санаториев для взрослых составляет 24 дня; в санаториях для лечения больных с заболеваниями кожи и глаукомой - 26 дней; для лечения больных некоторыми профзаболеваниями - 30 и 45 дней; с последствиями заболеваний и травм спинного мозга - 45 дней; с воспалительными заболеваниями почек - 48 дней (в летнее время). Продолжительность лечения больных туберкулезом устанавливается индивидуально в зависимости от формы и тяжести течения процесса. В настоящее время проводится пересмотр форм и длительности лечения в санаториях как взрослых, так и детей.

КЮРИ - внесистемная единица активности радиоактивных изотопов. Названа в честь супругов-физиков Марии Складовской-Кюри (1867-1934) и Пьера Кюри (1859-1906). Обозначается Ки (Си). 1 кюри - активность изотопа, в котором за 1 с происходит $3{,}7 \cdot 10^{10}$ радиоактивных распадов. В настоящее время используется беккерель (см.). 1 Ки = $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Бк.

Л

ЛАЗЕР (аббревиатура из начальных букв английской фразы *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation,* переводимой как «усиление света с помощью стимулированного излучения»; синоптический квантовый генератор) - техническое устройство (генератор), в котором явление вынужденного излучения используется для генерации электромагнитных колебаний в оптическом диапазоне спектра. Лазеры - своеобразные источники оптического излучения, называемого также лазерным излучением. Создание

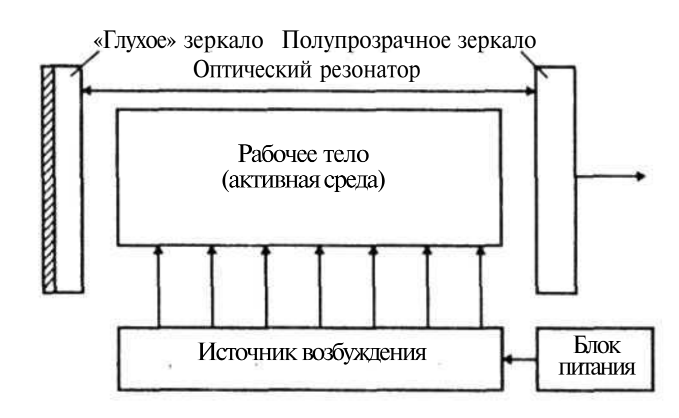
лазеров дало возможность получить строго направленное когерентное излучение в оптическом диапазоне спектра, обладающее свойствами монохроматичности и поляризованности, способное к колоссальной концентрации энергии во времени и пространстве.

Мысль о возможности получения эффекта индуцированного излучения впервые была высказана А. Эйнштейном еще в 1917 г. Необходимые условия для практического осуществления индуцированного излучения сформулировал в 1940 г. отечественный ученый В.А. Фабрикант. В 1952 г. Н.Г. Басов и А.М. Прохоров (СССР) и независимо от них Ч. Таунс (Ch. Townes, США) предложили основанный на использовании индуцированного (вынужденного) излучения принцип, позволяющий создать квантовые генераторы - лазеры. За эти выдающиеся работы в области квантовой электроники Басову и Прохорову в 1959 г. была присуждена Ленинская премия, а в 1964 г. они и Таунс были удостоены Нобелевской премии.

В основе принципа действия лазера лежат два процесса: вынужденное излучение и обратная связь. Вынужденное излучение - это испускание электромагнитного излучения возбужденной квантовой системой под действием внешнего излучения, являющегося вынуждающим в том случае, если частота, поляризация, фаза и направление излучаемых веществом лазера фотонов точно соответствует этим же параметрам фотонов внешнего излучения. Для возникновения вынужденного излучения необходимо создать ряд условий (см. *Лазерное излучение).* Направляя часть усиленного излучения обратно в систему, т.е. установив обратную связь, можно еще более усилить первоначальное излучение, сохранив все его характеристики.

Условия генерации лазерного излучения определяют устройство лазеров. Они состоят из следующих основных частей: активного вещества (рабочее тело), атомы которого способны переходить в особое возбужденное состояние и быть источником индуцированного излучения; источника возбуждения, который, сообщая активному веществу дополнительную энергию, переводит его атом в возбужденное состояние; резонансного устройства, простейшая модель которого состоит из двух зеркал, возвращающих часть энергии на вход системы и тем самым способствующих многократному усилению излучения; блока питания.

Работу лазера можно рассмотреть на примере рубинового лазера (рис.). В нем рубиновый стержень с примесью хрома помещен между зеркалами, одно из которых является полупрозрачным, а в качестве источника возбуждения используется ксеноновая газоразрядная лампа. Под воздействием света лампы оптической накачки большое число атомов хрома переходит в возбужденное состояние. Возвращаясь в исходное состояние, атомы хрома спонтанно излучают фотоны, которые, сталкиваясь с другими возбужденными атомами хрома, также выбивают из них фотоны. Эти фотоны, встречаясь с другими возбужденными атомами хрома, опять выбивают фотоны, и этот процесс лавинообразно нарастает. Поток фотонов, многократно отражаясь от зеркал резонатора, увеличивается до тех пор, пока плотность энергии излучения не достигает предельного значения, достаточного для преодоления полупрозрачного зеркала, и вырывается наружу в виде монохроматического когерентного лазерного излучения.



Принципиальная схема устройства лазера

Лазеры классифицируются по различным параметрам. Рассмотрим те, которые имеют значение для лазеров медицинского назначения.

1.В соответствии с физическим (агрегатным) состоянием рабочего вещества лазера различают: газовые лазеры, в которых активной средой служит газ или смесь газов (гелий-неоновые, гелий-кадмиевый, аргоновые, углекислотные и др.); эксимерные лазеры (аргон-фторовые, криптон-фторовые и др.), являющиеся разновидностью газовых лазеров и излучающие в УФ-области спектра; твердотельные лазеры, в которых активной средой является твердое тело с соответствующей активной примесью (рубин, алюмоитриевый гранат и др., легированные различными ионами). Работают как в непрерывном, так и импульсном режиме, излучая в диапазоне от ближней инфракрасной области до красного света; жидкостные лазеры, в которых активной средой служит жидкость с примесью активных ионов (например, неодима). Испускают излучение с длинами волн в диапазоне красного или ближнего инфракрасного спектра. К жидкостным могут быть отнесены лазеры на красителях, в которых активной средой являются красители (производные оксидиазола, бензола, кумариновые, полиметиновые и другие красители). Они позволяют плавно изменять частоту излучения в довольно широких пределах; полупроводниковые лазеры, в которых активным веществом служат монокристаллы (арсенид-галлиевые, арсенид-фосфид-галлиевые, селенид-свинцовые и др.). Генерируют лазерное излучение в красном и инфракрасном диапазонах.

2. Лазеры различаются и по способу возбуждения рабочего вещества. Различают следующие основные способы возбуждения: оптическая накачка; накачка за счет электрического разряда; электронное возбуждение; инжекция носителей заряда; тепловая; химическая реакция и др.

3. Длина волны излучения лазера определяется преимущественно материалом рабочего вещества. Если спектр излучения сосредоточен в очень узком интервале длин волн (менее 3 нм), то излучение считается монохроматическим. По этому параметру различают лазеры, работающие в УФ-, видимом и инфракрасном диапазоне, а также лазеры с перестраиваемым диапазоном.

4. По характеру работы лазеры могут быть: импульсными - индуцируют излучение в виде отдельных коротких импульсов (рубиновые, неодимовые и др.). Могут иметь большую мощность в импульсе (до 10^7 Вт и более); непрерывного действия - вводимая энергия непрерывно преобразуется в энергию лазерного излучения (газовые лазеры); с модулированной добротностью - работает как в импульсном, так и непрерывном режимах (полупроводниковые лазеры).

5. Классифицируют лазеры и по средней мощности, однако единства во взглядах на этот параметр пока не достигнуто. Большинство авторов лазеры со средней мощностью менее 100 мВт считают лазерами малой мощности, выше 10^3 Вт - высокомощными лазерами.

6. По степени опасности генерируемого излучения для обслуживающего персонала лазеры подразделяются на четыре класса: I - лазеры, выходное излучение которых не представляет опасности для глаз и кожи; II - лазеры, выходное излучение которых опасно для глаз при облучении их прямым или зеркально отраженным излучением; III - лазеры, выходное излучение которых опасно при облучении глаз прямым, зеркально отраженным, а также диффузно отраженным излучением на расстоянии 10 см от отражающей поверхности и(или) при облучении кожи прямым и зеркально отраженным излучением; IV - лазеры, выходное излучение которых опасно при облучении кожи диффузно отраженным из-

лучением на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности.

7. Важной характеристикой лазеров считается угловая расходимость луча. Наименьшую расходимость имеют газовые лазеры (около 30 угл. с); расходимость луча твердотельных лазеров - примерно 30 угл. мин, а в полупроводниковых - 10° и более.

8. Различен у лазеров и коэффициент полезного действия. Реальный КПД (отношение мощности излучения лазера к мощности источника накачки) у газовых лазеров составляет 1-20 %, у твердотельных - 1-6 %, у полупроводниковых - 10-15 %.

9. Медицинские лазеры в зависимости от выходной мощности, предназначения и оказываемого эффекта условно подразделяют на терапевтические и хирургические. Терапевтические лазеры являются источником низкоинтенсивного лазерного излучения, оказывающего преимущественно биостимулирующее действие на организм (см. *Лазерная терапия)*. Хирургические лазеры генерируют более мощное лазерное излучение, использующееся для коагуляции и рассечения тканей.

Лазеры сегодня широко используются в биологии и медицине. Условно можно выделить 3 направления использования лазеров: хирургическое, терапевтическое и диагностическое. Первой областью применения лазеров в медицине стала хирургия. Как правило, мощные лазеры используются для остановки кровотечения во время операций, для рассечения тканей, резки и сварки костей, компактостеотомии, разрушения и удаления опухолей, обработки стенок гнойных полостей и др. В офтальмологии лазеры нашли применение в лечении отслойки сетчатки, глаукомы, диабетической ретинопатии, тромбозов ретинальных сосудов, небольших опухолей и др. Особенно широкое распространение получило использование низкоэнергетических лазеров по терапевтическому направлению. Трудно найти область медицины, где бы не пытались использовать их для повышения эффективности лечения самых различных заболеваний, усиления пролонгирования действия лекарственных средств, снижения их побочных эффектов. Для усиления действия лазеров лазерное излучение сочетают с применением фотосенсибилизирующих средств (см. *Фотодинамическая терапия)*.

Активно развивается и использование лазеров в диагностических целях. Различные методы лазерной спектроскопии используются в диагностике профессиональных заболеваний, исследовании различных биологических объектов, в судебной медицине, для контроля за применением медикаментозных средств. Эти методы повысили чувствительность и точность измерений, сократили время выполнения анализов. В сочетании с волоконной оптикой лазерные методы спектроскопии применяют для просвечивания грудной полости, исследования кровеносных сосудов, фотографирования внутренних органов и др. С помощью лазеров производят микроспектральный анализ тканей, изучают микроциркуляцию в кровеносных сосудах, измеряют скорости потоков биологических жидкостей.

Клинико-гигиенические и экспериментальные исследования свидетельствуют о том, что лазерное излучение относится к числу биологически активных физических факторов, а поэтому работа с лазерами может представлять некоторую опасность для человека. В обычных условиях наибольшую опасность лазерное излучение представляет для сетчатки и роговой оболочки глаза, а также кожного покрова. Это обстоятельство требует соблюдения определенных мер безопасности пациентами и обслуживающим лазеры персоналом.

При работе с лазерами необходимо обеспечить такие условия работы, при которых не превышаются предельно допустимые уровни облучения глаза и кожи (например, для кожи при облучении в течение времени $3 \cdot 10^4$ с в УФ- и видимой областях спектра предельно

допустимый уровень изменяется в пределах $2 \cdot 10^{-3}$ - $8 \cdot 10^{3}$ Дж/см^2).

1. Лазеры следует устанавливать в отдельных кабинетах или отдельных кабинах светолечебного кабинета. Площадь кабинета определяется из расчета 6 м^2 на одну кушетку, но не менее 12 м^2 при наличии одной кушетки. Само помещение внутри, оборудование и другие предметы, находящиеся в комнате, не должны иметь зеркально отражающих поверхностей. Стены и потолок помещения желательно красить темной матовой краской, а полы покрыть темным матированным линолеумом. В помещении, где работают с открытым лучом, окна необходимо завешивать шторами из темного светопоглащающего материала. На дверях кабинета устанавливается указатель (знак) лазерной опасности и в него ограничивается доступ лиц, не имеющих отношения к работе с лазерами. Помещение должно быть оборудовано хорошей приточно-вытяжной вентиляцией; в нем должна быть обеспечена освещенность, соответствующая санитарным нормам. В этом помещении не должны находиться огнеопасные жидкости, газы и легковоспламеняющиеся предметы.

2. Лазерная установка должна быть максимально экранирована, а световой луч целесообразно передавать к объекту по световодам. В лазеротерапии воздействия излучением желательно осуществлять по контактной методике.

3. Обслуживающий персонал и пациенты должны пользоваться защитными очками. Очки должны эффективно подавлять излучение на длине волны лазера, однако по возможности не быть слишком темными. Для защиты в инфракрасной области чаще всего применяют очки из сине-зеленого стекла, а для защиты в красной области - из оранжевого стекла. Еще более выраженными защитными свойствами обладают комбинированные очки, состоящие из поглощающих стекол и тонкопленочных диэлектрических отражателей. Для защиты кожи человека вполне достаточна обычная одежда или рабочий халат, лучше темно-синего или темнозеленого цвета.

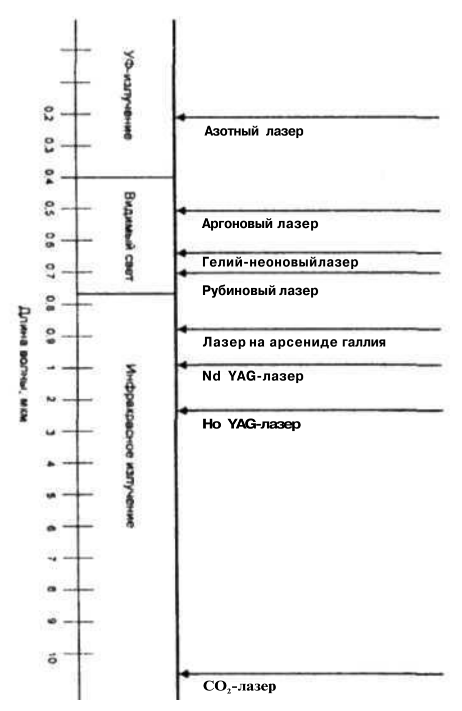
К работе с лазерами допускаются лица, достигшие 18 лет, не имеющие противопоказаний и прошедшие курс обучения и инструктаж по технике безопасности.

4. Работы, связанные с обслуживанием лазерных установок, включены в списки работ с вредными условиями труда. Кроме общих медицинских противопоказаний к допуску на работу с неблагоприятными производственными факторами дополнительными противопоказаниями для работы с лазерами являются: хронические заболевания кожи; понижение остроты зрения ниже 0,6 на один и ниже 0,5 на другой глаз; катаракта; наркомания, токсикомания, в т.ч. хронический алкоголизм; шизофрения и другие эндогенные психозы.

5. Работающие с лазерными установками подлежат предварительным и периодическим (один раз в год) медицинским осмотрам. В осмотре обязательно участие окулиста, терапевта и невропатолога. Помимо врачебного обследования проводят клинический анализ крови с определением гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов и СОЭ,

6. У всех лазерных аппаратов необходимо проводить контроль выходной мощности излучения: у газовых и жидкостных лазеров - не реже 1 раза в неделю, у твердых и полупроводниковых - не реже 1 раза в месяц. Для ее измерения в медицине используют такие измерители, как ИМ-1, ИЛД-2М, ИМЛИС-В4т, серии «Стандарт» и др.

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ (лазеротерапия) - использование с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями низкоинтенсивного (низкоэнергетического) лазерного излучения, генерируемого оптическими квантовыми генераторами (лазерами). Является одним из видов светолечения (фототерапии), основанного на использовании особых физико-химических свойств и высокой биологической активности лазер-



Длины волн излучения медицинских лазеров

ного излучения (см.). В 1974 г. Министерство здравоохранения СССР разрешило использование и серийное производство первого аппарата для лазерной терапии, и с тех пор применение метода стало быстро расширяться.

В настоящее время выпускается более 200 различных марок лазерных физиотерапевтических аппаратов. Многие из них являются аналогами, потому что в своей основе имеют идентичные источники генерации лазерного излучения (рис.) и отличаются друг от друга дизайном, габаритами, дополнительными приспособлениями. Серийно производятся в основном три вида лазерной терапевтической аппаратуры: 1) на базе гелий-неоновых лазеров, работающих в непрерывном режиме генерации излучения с длиной волны 0,63 мкм и выходной мощностью 1-200 мВт (аппараты УЛФ-01 «Ягода», АФЛ-1, АФЛ-2, аппарат лазерного облучения крови «АЛОК-1» и др.); 2) на базе полупроводниковых лазеров, работающих в непрерывном режиме генерации излучения с длиной волны 0,67-1,3 мкм и выходной мощностью 1-50 мВт (АЛТП-1, АЛТП-2, «Изель», «Мазик», «Вита», «Колокольчик», АЛП-01 «Латон» и др.); 3) на базе полупроводниковых лазеров, работающих в импульсном режиме генерации излучения с длиной волны 0,8-0,9 мкм, мощностью импульса 2-15 Вт и длительностью импульса 10^{-7}—10^{-9} с («Узор», «Узор-2К», «Нега», «ЛИТА-1» «Эффект» и др.).

Все большее распространение получает производство многоцветных лазеров, работающих на различных длинах волн («Лазурит-3М», «Родник-1», «Люзар-МП», «СНАГ», «Азор-2К» и др.). Кроме того выпускаются аппараты для магнитолазерной терапии («Млада», «АМЛТ-01», «Светоч-1», «Лазурь», «Эрга»), а также магнитоинфракрасные лазерные терапевтические аппараты - «МИЛТА» и «РИКТА». Аппараты других спектров излучения (азотный, аргоновый, гелий-кадмиевый, лазеры на парах меди и красителях) выпускаются пока опытными партиями и меньше используются в лазерной терапии.

Контроль выходной мощности излучения необходимо проводить (по В.Е. Илларионову, 1994): у газовых и жидкостных лазеров - не реже 1 раза в неделю; у твердотельных и полупроводниковых - не реже 1 раза в месяц. На наш взгляд, такая частота контроля выходной мощности лазеров является завышенной.

Лазеротерапию следует проводить с соблюдением правил техники безопасности: 1) лазерная установка должна быть заземлена и максимально экранирована; 2) лазер должен быть установлен в отдельном помещении, на дверях которого должен быть указатель, предупреждающий о работе лазерной аппаратуры; 3) запрещается иметь в одной комнате с лазерной установкой огнеопасные жидкости и газы; 4) в помещении, где функционирует лазерная установка, должен быть ограничен доступ лиц, не имеющих отношения к работе с лазерами; 5) глаза медицинского персонала и пациентов должны защищаться специальными оч-

ками с поглощающими или(и) отражающими стеклами; 6) к работе с лазерами допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста (подробнее см. *Лазер).*

Процедуры лазеротерапии проводят в удобном для больного положении - лежа и сидя. Участок тела, подлежащий облучению, обязательно обнажают. Во время процедуры больной в месте воздействия может ощущать слабое тепло.

Различают инвазивные и неинвазивные способы воздействия. При неинвазивных способах лазеротерапии облучают непосредственно очаг, накожную проекцию патологического очага или пораженного органа, рефлексогенные зоны или точки акупунктуры (лазеропунктуры). Процедуры проводят расфокусированным или сфокусированным лазерным лучом. При большом участке облучения его разделяют на несколько полей площадью не более 80 $см^2$ каждый, воздействие на которые осуществляют расфокусированным лучом поочередно или, при лабильной методике, излучатель медленно перемещается по спирали к центру с захватом здоровых участков кожи на 3-5 см по периметру патологического очага (сканирование лазерным лучом). Время воздействия на одно поле не должно превышать 5 мин (суммарное время не более 20-30 мин), а общая площадь облучения за одну процедуру не более 400 $см^2$.

Лазеротерапия может проводиться дистально (с зазором между кожей и излучателем) и контактно (без зазора). Контактное воздействие может быть с компрессией и без нее. Компрессия тканей (дозированное давление на кожу торцом световода или излучающей головкой) за счет уменьшения их неоднородности, увеличения плотности и вытеснения крови из такого участка значительно повышает проникновение лазерного излучения. Однако и при этой методике около 15-20 % излучения отражается из глубины тканей по сторонам световода. Избежать этих потерь можно путем использования контактно-зеркального воздействия, для чего в некоторых аппаратах по сторонам световода располагают отражающие зеркала. Для усиления поглощения лазерного излучения (в патологически измененных тканях) могут использоваться некоторые красители (например, метиленовая синь или бриллиантовая зелень), наносимые на область патологического очага (зону воздействия).

При проведении лазеропунктуры излучение направляют на акупунктурные точки, рекомендуемые при соответствующем заболевании в классической рефлексотерапии. Время воздействия на каждую точку от 20 до 60 с, суммарная продолжительность процедуры обычно составляет 5-10 мин. За одну процедуру рекомендуется облучать не более 10-12 точек. Для лазеропунктуры используют излучение в красной и инфракрасной области.

Облучение чаще проводят с расстояния в 25-30 см от поверхности тела или контактно (с компрессией или без нее) через световод. Дозируют процедуры по мощности лазерного излучения, приходящейся на 1 $см^2$ облучаемой поверхности (плотность потока энергии). Ее оценивают с помощью специальных измерителей мощности лазерного излучения ИМ-1 или ИМ-2. В зависимости от области воздействия и характера патологического процесса плотность потока энергии лазерного излучения в физиотерапии колеблется от 0,5 до 100 $мВт/см^2$, чаще - от 1 до 10 $мВт/см^2$. На рефлексогенные зоны и акупунктурные точки рекомендуется использовать энергетическую облученность не более 30 $мВт/см^2$. Курс лечения составляют обычно 10-15 процедур, проводимых ежедневно. При соответствующих показаниях повторные курсы неинвазивного лечения низкоэнергетическим лазерным излучением можно проводить не раньше чем через 3 месяца.

К числу особых неинвазивных методов лазерной терапии относится надсосудистое лазерное облучение крови (НЛОК). Его осу-

ществляют чрескожно, направляя торец световода или излучатель перпендикулярно накожной проекции облучаемого кровеносного сосуда (большая подкожная или кубитальная вена, бедренный сосудистый пучок в области сафено-феморального треугольника, наружные сонные артерии, каротидный синус, область верхушки сердца). Для облучения крови по этому способу используют лазерное излучение красного или ближнего инфракрасного диапазона. Время воздействия от 10 до 30 мин, выходная мощность на конце световода или торце излучателя соответствует 20-50 мВт. Курс лечения включает от 8-10 до 15 процедур, проводимых ежедневно или через день.

К инвазивным методам лазерной терапии относятся: внутриорганная (внутриполостная) лазеротерапия; внутритканевая лазеротерапия; внутрисосудистое облучение крови.

Внутриорганная лазеротерапия предусматривает доставку лазерного излучения непосредственно в полость пораженного органа. С этой целью через гастроскоп, колоноскоп, бронхоскоп и др. лазерное излучение по кварцевым моноволокнам или поливолокнам доставляется в полость органа, где облучают патологический очаг или необходимую зону органа (типичный пример - лечение язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки). Подведение лазерного излучения к некоторым тканям может быть осуществлено через полые инъекционные иглы (облучение гайморовой пазухи). В хирургической практике возможно проведение внутриполостного и внутриорганного лазерного облучения через стому, дренаж с использованием световода или специальных насадок. Воздействие осуществляют при мощности на конце световода 2-5 мВт в течение 5-10 мин.

С целью оказания непосредственного воздействия на глубоко расположенные патологические очаги применяют внутрикостную, периостальную и миофисциальную лазеротерапию. Для воздействия на костные структуры производят внутрикостную пункцию: после прокола кожи инъекционной иглой с мандреном, насаженной на шприц, медленными сверлящими движениями достигают губчатого костного вещества; критерием достижения необходимой глубины служит появление крови в шприце при обратном движении поршня. Глубина внутрикостной пункции составляет 0,8-1,0 см. Для периостального воздействия пунктируют надкостницу, при этом игла вводится в кость легким колющим движением на глубину около 0,1-0,2 см. Для воздействия на миофисциальные уплотнения осуществляют их внутримышечную пункцию, глубина которой не превышает 4-5 см. После достижения иглой необходимой глубины мандрен удаляется и вместо него вводят индивидуальный гибкий световод необходимой длины. Источником излучения обычно служат гелий-неоновые лазеры, мощность на выходе световода составляет 0,5-2,0 мВт. Общая продолжительность внутрикостной и периостальной лазерной стимуляции равна 10-15 мин, миофосциальной - до 10 мин. Курс лечения состоит из 2-6 процедур, проводимых с интервалом в 1-2 дня.

Все большее место в лечении заболеваний, связанных прежде всего с нарушением кровообращения, занимает такой пособ лазеротерапии, как внутрисосудистое лазерное облучение крови (ВЛОК). Наиболее часто оно проводится в виде внутривенного воздействия, осуществляемого различными способами. Первый вариант - это установление катетера в подключичную вену и через него с помощью световода проводится ВЛОК. Второй способ - введение в периферическую вену (чаще локтевую) иглы для забора крови, а через нее - световода, после чего осуществляется ВЛОК. Выходной конец световода должен выступать из иглы или катетера в просвет сосуда не менее чем на 20 мм. Наиболее часто используют лазерное излучение красной части спектра в непрерывном режиме. Мощность на выходе световода колеблется от 0,5 до 5 мВт, экспозиция - до 30 мин. Курс лечения в среднем состоит из 4-10 про-

цедур, проводимых ежедневно или через день.

В ряде случаев используют экстрапоральное лазерное облучение крови. Его проводят путем воздействия лазерным излучением на кровь, депонированную в какой-либо емкости или протекающую при пунктировании периферической вены по проточной системе со скоростью 20 мл/мин, и последующим введением ее в сосудистое русло пациента. Для облучения крови используют гелий-неоновый лазер в непрерывном режиме. Средняя мощность излучения составляет 15-20 мВт, длительность процедуры - 15-25 мин. Курс лечения состоит из 5-7 процедур.

Важным компонентом лечебного процесса при лазеротерапии является подбор необходимых частот и длины волны лазерного излучения. В отношении подбора оптимальных частот лазерного излучения пока нет единого мнения, а существующие рекомендации еще нуждаются в уточнении. Ориентиром в этом вопросе могут служить взгляды профессора В.Е. Илларионова. Согласно его мнению для активации микроциркуляции и при заболеваниях ЦНС оптимальной является частота 10 Гц; обезболивающий эффект, а также седативное и гипотензивное действие сильнее проявляется при частоте 50-100 Гц. При лазеропунктуре частота 30-40 Гц обусловливает стимулирующий, 50-100 Гц - тормозной эффект. Высокие частоты целесообразно использовать для местного воздействия на пораженные органы или ткани. При периферических парезах и параличах рекомендуется использование низких частот (не выше 150 Гц).

Что касается выбора спектральной области (длины волны), то при воспалительных процессах в стадии альтерации и экссудации целесообразно использование лазерного излучения УФ или близких к нему диапазонов, а в стадии пролиферации - красное и инфракрасное лазерное излучение. При вялотекущих воспалительных и дегенеративно-дистрофических процессах следует использовать лазерное излучение красного или ближнего инфракрасного диапазона, обладающее стимулирующими свойствами. При выборе длины волны ориентируются также и на проникающую способность лазерного излучения различного спектрального диапазона.

Лазерное излучение оказывает на организм весьма разностороннее, в т.ч. и терапевтическое, действие (см. *Лазерное излучение)*. Основными лечебными эффектами лазерной терапии считаются: метаболический, трофико-регенераторный, сосудорегулирующий, противовоспалительный, анальгетический, иммуномодулирующий, десенсибилизирующий и бактерицидный.

Перечисленные эффекты обусловливают важнейшие п о к а з а н и я к использованию этого лечебного физического фактора. Лазеротерапия наиболее часто и успешно применяется в физиотерапии при лечении: хирургических болезней (трофические язвы, длительно незаживающие и инфицированные раны, гнойные воспалительные заболевания кожи и подкожной клетчатки, проктит, парапроктит, трещины заднего прохода, геморрой, простатит, облитерирующий эндартериит, облитерирующий атеросклероз и диабетическая ангиопатия артерий нижних конечностей, флебиты, ожоги, остеомиелиты, переломы костей с замедленной консолидацией, деформирующий остеоартроз, артрит, периартрит, пяточная шпора, эпикондилит), кожных болезней (зудящие дерматозы, экзема, токсидермия, красный плоский лишай, рецидивирующий герпес, фурункулез, липоидный некробиоз, келоидные рубцы), стоматологических заболеваний (пародонтоз, пульпиты, альвеолиты, периодонтиты, гингивиты, стоматиты, глоссалгия, травматические повреждения слизистой оболочки полости рта, многоформная экссудативная эритема), заболеваний внутренних органов (бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма, ишемическая болезнь сердца, миокардиты, артериальная гипертензия I-II ст., язвенная болезнь желудка и

двенадцатиперстной кишки, дискинезия желчевыводящих путей, холециститы, колиты, ревматоидный артрит), болезней нервной системы (неврологические проявления остеохондроза позвоночника, нейропатия лицевого нерва, невралгия тройничного нерва, герпетические симпатоганглиониты, травматические повреждения периферических нервов, вегетативная дистония с симпатоадреналовыми кризами, мигрень, детский церебральный паралич, рассеянный склероз, сирингомиелия), гинекологических заболеваний (хронические и острые воспалительные заболевания, эрозии шейки матки, дисфункциональные маточные кровотечения, маститы, трещины и отек сосков молочных желез), заболеваний ЛОР-органов воспалительного характера.

Лазерное облучение крови показано при: гнойно-воспалительных заболеваниях в хирургии, ожоговой болезни, облитерирующих заболеваниях сосудов, воспалительных заболеваниях внутренних органов, ишемической болезни сердца, бронхиальной астме, экземе, атоническом дерматите, фурункулезе и др.

Противопоказаниями к применению низкоэнергетического лазерного излучения являются: острые воспалительные заболевания, активный туберкулез, злокачественные и доброкачественные новообразования, системные заболевания крови, инфекционные болезни, тяжелые заболевания сердечно-сосудистой системы, тиреотоксикоз, индивидуальная непереносимость фактора.

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - электромагнитное излучение оптического диапазона, источником которого являются оптические квантовые генераторы - лазеры (см. *Лазер)*. Для объяснения сущности и принципов получения лазерного излучения можно воспользоваться планетарной моделью атома, предложенной Э. Резерфордом. Согласно этой модели атомы представляют собой квантово-механические системы, состоящие из ядра и вращающихся вокруг него электронов, занимающих строго определенное, дискретное энергетическое положение. Переход из одного энергетического состояния в другое осуществляется скачкообразно и сопровождается поглощением или выделение кванта энергии.

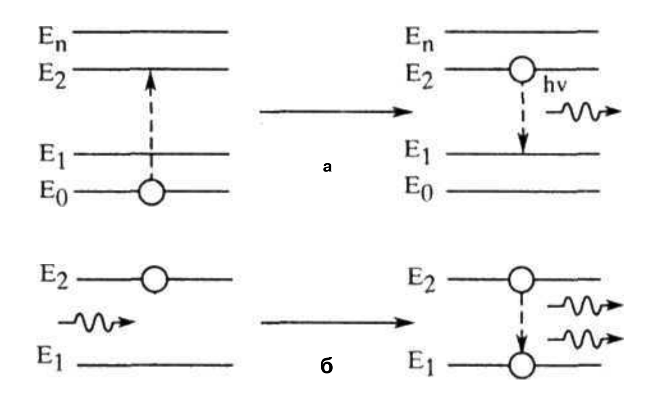


Схема спонтанного (а) и вынужденного (б) излучений атомов

Получение лазерного излучения базируется на свойстве атомов (молекул) под влиянием внешнего воздействия переходить в возбужденное состояние (рис.). Это состояние неустойчиво, и спустя некоторое время (примерно через 10^{-8} с) атом может самопроизвольно (спонтанно) или вынужденно под влиянием внешней электромагнитной волны перейти в состояние с меньшим запасом энергии, излучая при этом квант света (фотон). Согласно сформулированному А. Эйнштейном (1917) принципу энергия возбужденными атомами или молекулами будет излучаться с той же частотой, фазой и поляризацией и в том же направлении, что и возбуждающее излучение. При определенных условиях (наличие большого количества падающих квантов и большого числа возбужденных атомов) может происходить процесс лавинообразного увеличения числа квантов за счет вынужденных переходов. Лавинообразный переход атомов из возбужденного состояния, совершаемый за очень короткое время, и приводит к образованию лазерного излучения. Оно отличается от света любых других известных источников монохроматичностью, когерентностью, поляризованностью и изотропностью потока излучения.

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

К о г е р е н т н о с т ь (от лат. *cohaerens* - находящийся в связи, связанный) - согласованное протекание во времени нескольких колебательных волновых процессов одной частоты и поляризации; свойство двух или более колебательных волновых процессов, определяющее их способность при сложении взаимно усиливать или ослаблять друг друга. Обычные источники генерируют некогерентное излучение, а лазеры - когерентное. Благодаря когерентности лазерный луч максимально фокусируется, он более способен к интерференции, имеет меньшую расходимость и возможность получения более высокой плотности падающей энергии.

М о н о х р о м а т и ч н о с т ь (греч. *monos* - один, единственный + *chroma* - цвет, краска) - излучение одной определенной частоты или длины волны. Условно за монохроматическое можно принимать излучение с шириной спектра 3-5 нм.

П о л я р и з а ц и я - симметрия (или нарушение симметрии) в распределении ориентации вектора напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне относительно направления ее распространения. Если две взаимно перпендикулярные составляющие вектора напряженности электрического поля совершают колебания с постоянной во времени разностью фаз, такая волна называется поляризованной. Если изменения происходят хаотично, то волна является неполяризованной. Лазерное излучение - высокополяризованный свет (от 75 до 100 %).

Н а п р а в л е н н о с т ь - важное свойство лазерного излучения. Под направленностью лазерного пучка понимается его свойство выходить из лазера в виде светового луча с чрезвычайно малой расходимостью.

Основными характеристиками лазерного излучения являются длина волны и частота, а также энергетические параметры. Все они являются биотропными характеристиками, определяющими действие лазерного излучения на биологические системы.

Д л и н а в о л н ы - расстояние, на которое распространяется волна за один период колебаний. В медицине чаще выражают в микрометрах (мкм) или нанометрах (нм). От длины волны зависит отражение, глубина проникновения, поглощение и биологическое действие лазерного излучения.

Ч а с т о т а, являясь величиной обратной длине волны, указывает на число колебаний, совершаемых в единицу времени. Принято выражать в герцах (Гц) или кратных величинах. Чем больше частота, тем выше энергия кванта света. Различают собственную частоту излучения, которая для конкретного источника неизменна, и частоту модуляции, которая в медицинских лазерах чаще всего может изменяться от 1 до 1000 Гц. Весьма важны энергетические характеристики лазерного облучения.

М о щ н о с т ь и з л у ч е н и я (потокизлучения, поток лучистой энергии, P) - средняя мощность электромагнитного излучения, переносимая через какую-нибудь поверхность. Измеряют в Вт или кратных величинах.

П л о т н о с т ь и з л у ч е н и я (плотность потока мощности, или ППМ, интенсивность излучения, E). $E = P/S$, измеряется в $Вт/м^2$ или $мВт/см^2$.

Э н е р г е т и ч е с к а я э к с п о з и ц и я (доза излучения, H) - энергетическая облученность за определенный промежуток времени. $H = E \cdot t = P \cdot t : S$, измеряется в $Дж/м^2$ ($1\ Дж = 1\ Вт \cdot с$).

При использовании лазерного излучения в медицине, в частности в лазеротерапии, важно ориентироваться на параметры не излучения, а облучения *(см. Лазерная терапия)*.

При использовании непрерывного лазерного излучения по контактным методикам доза облучения (Д) равна энергии излучения (W) и измеряется в джоулях: $Д = W = P \cdot t$.

Для импульсных воздействий дозу облучения рассчитывают в Дж по формуле:

$$Д_{имп} = Р_{имп} \cdot t \cdot f \cdot \tau,$$

где Римп - мощность одиночного импульса в Вт; t - время воздействия в с; f - частота повторения импульсов в Гц; τ - длительность лазерного импульса в с.

В отличие от дозы облучения, поглощенная доза, которая и определяет действие лазерного излучения, всегда будет меньше, что связано с отражением части энергии от облучаемой поверхности. Величину отраженной энергии, которая может варьировать в значительных пределах, определяют с помощью биофотометров.

Поглощенная биообъектом доза лазерного излучения определяется по следующей формуле:

$$Д_{погл} = P \cdot t(1 - K_{отр}),$$

где $K_{отр}$ - коэффициент отражения кожи или других тканей.

Соответственно для импульсного лазерного излучения эта формула будет выглядеть так:

$$Д_{погл} = P_{имп} \cdot t \cdot f \cdot \tau (1 - K).$$

При отсутствии биофотометров пользуются усредненными данными: для красного лазерного излучения коэффициент отражения у кожи равен 030, у слизистых оболочек - 0,45; для инфракрасного лазерного излучения они соответственно равны 0,40 и 0,35.

В клинической медицине лазерное излучение используется по хирургическому и физиотерапевтическому направлениям. По первому направлению применяют более мощное лазерное излучение, вызывающее микродеструкцию тканей, являющуюся основой лазерной хирургии. Характерными эффектами действия интенсивного лазерного излучения являются коагуляция, сильный нагрев и испарение, абляция, оптический пробой, гидравлический удар и др. В физиотерапии используется низкоинтенсивное лазерное излучение, механизмы действия которого более разнообразны и сложны, но менее известны. Несомненно лишь то, что основу его действия составляют фотофизические и фотохимические процессы, происходящие при молекулярном поглощении энергии излучения и приводящие к различным фотобиологическим эффектам. Важно подчеркнуть, что за счет триггерных механизмов локальные молекулярные изменения трансформируются в системную приспособительную реакцию с ее различными проявлениями на всех уровнях жизнедеятельности организма.

Среди первичных механизмов действия лазерного излучения на биологические системы решающую роль отводят происходящим в митохондриях.

Один из возможных механизмов воздействия лазерного излучения на клетку заключается в ускорении переноса электронов в дыхательной цепи благодаря изменению редокс-свойств ее компонентов. При этом ключевая роль отводится ускоренному переносу электронов в молекулах цитохром-С-оксидазы и НАДН-дегидрогеназы. Одновременно из каталитического центра может освободиться оксид азота, играющий, как и повышение дыхательной активности, важную роль в регуляции многих жизненно важных процессов.

За счет различных механизмов лазерное излучение может вызывать усиленную генерацию синглетного кислорода, являющегося химически и биологически высокоактивным соединением. Его образование усиливается при повышении pO_2 в тканях. Синглетный кислород инициирует перекисное окисление липидов, изменяет проницаемость мембран, увеличивает транспорт ионов, вызывает ускорение пролиферации клеток и др. Высказывается предположение, что синглетный кислород может вызывать минимальные (додеструктивные) повреждения, выводящие систему из равновесия и стимулирующие ее деятельность в дальнейшем. Это прежде всего относится к мембранам клеток крови.

Фотоакцепторами лазерного излучения могут быть многие витамины, ферменты, в т.ч. рибофлавин (440 нм), каталаза (628 нм), цитохромрксидаза (600 нм), сукцинатдегид-

ратеназа и супероксиддисмутаза. При терапевтических дозировках их активность и содержание в различных тканях повышается, одним из следствий чего является повышение антиоксидантного статуса в тканях и снижение ПОЛ.

Лазерное излучение может прямо или косвенно влиять на мембраны, изменять их конформацию, ориентацию на них рецепторов и состояние фосфолипидных компонентов. К следствиям таких изменений относят повышение проницаемости мембран в отношении Ca^{2+}, а также увеличение активности аденилатциклазной и АТФ-азной систем, сказывающееся на биоэнергетике клетки.

Многие авторы первичное действие лазерного излучения объясняют его влиянием на структуру воды, а через нее на реакции, протекающие в водных системах, и на белки, микроокружение которых представлено молекулами воды.

В последнее время активно разрабатывается фотодинамический механизм первичного действия низкоинтенсивного излучения. Согласно ему, хромофорами лазерного излучения являются эндогенные порфирины, содержание которых подвергается изменению при многих заболеваниях. Порфирины, поглощая излучение, индуцируют свободнорадикальные реакции, приводящие к предстимуляции (праймингу) клеток. Повышение активности клеток сопровождается увеличением различных биологически активных соединений (оксид азота, супероксидный анион-радикал, гипохлорит-ион, цитокины и др.), влияющих на микроциркуляцию, иммуногенез и другие физиологически значимые процессы.

Под влиянием лазерного излучения существует возможность локализованного нагрева абсорбирующих хромофоров, что может сопровождаться структурными изменениями биомолекул и их активности. Лазерное излучение кроме того может приводить к возникновению неоднородного температурного поля в биологических тканях вследствие неравномерного распределения поглощающих структур. Такая неравномерность нагрева может оказать существенное влияние на обменные процессы в тканях и клетках. Результатом многих первичных реакций является изменение редокс-статуса клетки: смещение в сторону более окисленного состояния связано со стимуляцией жизнеспособности клетки, смещение в сторону более восстановительного состояния - с ее подавлением.

Названные и другие первичные эффекты низкоэнергетического лазерного излучения сопровождаются спектром вторичных изменений, которые и определяют его физиологическое и лечебное действие. Оно зависит от многих факторов, среди которых важнейшими являются длина волны используемого излучения (и, соответственно, энергия его фотонов) и длительность воздействия. Поскольку в лазеротерапии применяют почти исключительно низкие плотности мощности лазерного излучения (до 100 мВт/см^2), то влияние этого фактора менее существенно. В настоящее время наиболее востребованными являются биостимулирующий эффект лазеротерапии. Он определяет наиболее широкий диапазон терапевтического действия и максимально выражен у лазеров красного и ближнего инфракрасного спектров с длиной волны от 620 до 1300 нм. Важно отметить, что лазерная биостимуляция возникает лишь при непродолжительных (до 3-5 мин) воздействиях. Ингибирующий эффект лазеротерапии, присущий в основном коротковолновому излучению УФ-спектра, наблюдающийся при длительной экспозиции, используется значительно реже.

Вызванные поглощением энергии лазерного излучения фотохимические и фотофизические процессы развиваются прежде всего в месте его воздействия (кожа, доступные слизистые оболочки), поскольку глубина его проникновения зависит от длины волны и не превышает нескольких сантиметров. Основное звено в биостимулирующем эффекте ла-

зеротерапии - активация ферментов. Она является следствием избирательного поглощения энергии лазерного излучения отдельными биомолекулами, обусловленного совпадением максимумов их спектра поглощения с длиной волны лазерного излучения. Так, лазерное излучение красного спектра поглощается преимущественно молекулами ДНК, цитохрома, цитохромоксидазы, супероксиддисмутазы, каталазы. Энергия лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона поглощается в основном молекулами кислорода и нуклеиновых кислот. В результате увеличивается содержание свободных (более активных) биомолекул и радикалов, синглетного кислорода, ускоряется синтез белка, РНК, ДНК, возрастает скорость синтеза коллагена и его предшественников, изменяется кислородный баланс и активность окислительно-восстановительных процессов. Это приводит к ответным реакциям клеточного уровня - изменению заряда электрического поля клетки, ее мембранного потенциала, повышению полифеaративной активности, что определяет такие процессы, как скорость роста и пролиферации тканей, кроветворение, активность иммунной системы и системы микроциркуляции, затем ответная реакция организма переходит на тканевой, органный и организменный уровни.

Низкоэнергетическое лазерное излучение является неспецифическим биостимулятором репаративных и обменных процессов в различных тканях. Лазерное облучение ускоряет заживление ран, что обусловлено улучшением локального кровотока и лимфооттока, изменением клеточного состава раневого отделяемого в сторону увеличения количества эритроцитов и полинуклеаров, увеличением активности обменных процессов в ране, торможением перекисного окисления липидов. При облучении пограничных тканей по краям раны наблюдается стимуляция пролиферации фибробластов. Кроме того известно о бактерицидном эффекте лазерного излучения, связанного с его способностью вызывать деструкцию и разрыв оболочек микробной клетки. Активация гормонального и медиаторного звена общей адаптационной системы, наблюдающаяся при применении лазерного излучения, также может рассматриваться как один из механизмов стимуляции репаративных процессов.

При лазерном облучении стимулируется регенерация костной ткани, что послужило основанием для использования его при переломах костей, в т.ч. и с замедленной консолидацией. Под влиянием лазерного излучения улучшается регенерация в нервной ткани, снижается импульсная активность болевых рецепторов. Наряду с уменьшением интерстициального отека и сдавления нервных проводников, это определяет болеутоляющее действие лазеротерапии.

Лазерное излучение обладает выраженным противовоспалительным эффектом, который, вероятно, прежде всего обусловлен улучшением кровообращения и нормализацией нарушенной микроциркуляции, активацией метаболических процессов в очаге воспаления, уменьшением отека тканей, предотвращением развития ацидоза и гипоксии, непосредственным влиянием на микробный фактор. Существенную роль также играет активация иммунной системы, выражающаяся в повышении интенсивности деления и росте функциональной активности иммунокомпетентных клеток, увеличением синтеза иммуноглобулинов. Противовоспалительному эффекту способствует стимулирующее влияние лазерного излучения на эндокринные железы, в частности на глюкокортикоидную функцию надпочечников. Важно подчеркнуть, что как при бактериальном загрязнении раневой поверхности, так и при обострении хронического воспалительного процесса более целесообразно применение лазеров УФ-диапазона (использование ингибирующего эффекта для подавления альтерации и экссудации), а в стадии пролиферации и регенерации - красного и инфракрасного диапазонов. При вялотекущих воспали-

тельных и при дегенеративно-дистрофических процессах следует воздействовать излучением только красного и инфракрасного спектра.

Под влиянием лазерного низкоэнергетического излучения происходит увеличение количества эритроцитов и ретикулоцитов, наблюдается усиление митотической активности клеток костного мозга, активируется противосвертывающая система, снижается СОЭ. Это действие на кроветворение развивается как прямым, так и косвенным путями. В первом случае генерируемый лазером свет, поглощаясь порфиринами эритроцитов, приводит к уменьшению резистентности и даже к распаду небольшого количества их. Продукты распада, очевидно, и активируют костно-мозговое кроветворение. Косвенное действие лазерного излучения реализуется вследствие активации деятельности эндокринных желез, прежде всего гипофиза и щитовидной железы, которые имеют непосредственное отношение к регуляции функции кроветворения.

Лазерное излучение, увеличивая энергетический потенциал клетки, способствует повышению устойчивости организма в целом к действию неблагоприятных факторов, в т.ч. и к ионизирующей радиации.

В общем, наиболее выраженными эффектами лазеротерапии, возникающими преимущественно в месте воздействия, являются: трофико-регенераторный, улучшающий микроциркуляцию, противовоспалительный, иммуностимулирующий, десенсибилизирующий, противоотечный, болеутоляющий.

При лазеротерапии регистрируются не только изменения в месте облучения, но и наблюдается общая ответная реакция организма. Генерализация местного эффекта происходит благодаря нейрогуморальным реакциям, которые запускаются с момента появления эффективной концентрации биологически активных веществ в облученных тканях, а также за счет нервно-рефлекторного механизма. Возникающие сдвиги основных показателей деятельности ЦНС, сердечно-сосудистой системы, ряда биохимических процессов носят, как правило, отсроченный характер и проявляются через некоторое время (минуты, часы) после процедуры. При этом они наиболее выражены при облучении акупунктурных зон.

Лазерное излучение с его уникальными свойствами нашло широкое и разнообразное использование в медицине. Источниками его являются квантовые генераторы - лазеры с различными физическими характеристиками (см. *Лазер).* Медицинские лазеры излучают в УФ-, видимом (чаще всего в красной области) и инфракрасном диапазонах оптического спектра, могут работать в непрерывном и импульсном режимах. По терапевтическому направлению используется низкоинтенсивное лазерное излучение, генерируемое чаще всего гелий-неоновыми и полупроводниковыми лазерами (см. *Лазерная терапия).* Лазеротерапию применяют в самых различных клиниках при очень многих заболеваниях.

П о к а з а н и я . Высокоинтенсивное лазерное излучение, вызывающее видимые изменения тканей, используется по хирургическому направлению. Такое излучение способно вызывать резку и сварку тканей, коагуляцию, абляцию и гемостаз. С этой целью наиболее часто используют лазеры на аргоне, парах меди, на красителях, углекислоте, неодимовые и близкие к ним лазеры. Эксимерные лазеры нашли широкое применение в офтальмохирургии. Лазерное излучение (чаще средней интенсивности) применяется в так называемой фотодинамической терапии. Использование в этой технологии фотосенсибилизатора облегчает динамическую деструкцию патологически измененной клетки, но отнюдь не является обязательным условием ее. Фотодинамическая терапия сегодня наиболее широко применяется в лечении онкологических заболеваний, но границы ее применения постепенно расши-

ряются. Весьма своеобразная область использования лазерного излучения - лазерная косметология. В косметологии наиболее часто пользуются углекислыми и эрбиевыми лазерами, а также лазерами на алюмо-иттрий-гранатовом кристалле. Лазерные технологии в косметологии применяют для таких косметологических процедур, как дермабразия, лифтинг, удаление гемангиом и телеангиоэктазий на лице, эпиляция волос и др. Лазерное излучение начинают использовать в программах эфферентной терапии, в лабораторных технологиях, а также в галографии. Совершенно очевидно, что возможности медицинской лазерологии далеко не исчерпаны.

ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ КРОВИ способ лазеротерапии, основанный на облучении крови лазерным излучением низкой интенсивности. Облучению может подвергаться как цельная кровь, так и ее отдельные компоненты.

В основе действия лазерного облучения крови (ЛОК) лежат последствия избирательного поглощения когерентного монохроматического излучения клеточными элементами и молекулярными структурами крови, сопровождающегося изменением их энергетического и функционального состояния. Избирательное поглощение лазерного излучения (ЛИ) происходит при совпадении его длины волны и максимумов спектра поглощения биомолекул. Считается, что основными акцепторами ЛИ в крови являются: а) ДНК, ферменты цитохромоксидаза, цитохром, супероксиддисмутаза, каталаза, которые поглощают преимущественно в красной области спектра; б) кислород, молекулы нуклеиновых кислот (поглощают ЛИ ближнего инфракрасного диапазона); в) рибофлавин, никотинамидадениндинуклеотид, восстановленные формы цитохромов (поглощают в синей области). Возможны и другие первичные физико-химические механизмы поглощения и действия ЛОК.

Поглощение энергии ЛИ названными и другими соединениями сопровождается переходом их в активное состояние и стимуляцией регулируемых ими биологических процессов. Результатом их является нормализация в системе антиоксидантной защиты, улучшение клеточного метаболизма, повышение устойчивости мембран к продуктам ПОЛ, накопление богатых энергией фосфатов.

Согласно имеющимся данным, ЛОК сопровождается структурной модификацией поверхности эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов, изменением их свойств и функций. В крови накапливаются биологически активные вещества, изменяется ее реология. Фотомодифицированная кровь способна модулировать функциональную активность различных органов и систем.

ЛОК оказывает био- и иммуностимулирующее, противовоспалительное, десинсибилизирующее, антибактериальное, детоксикационное, трофикорегенераторное и обезболивающее действие, улучшает микроциркуляцию и обмен веществ, повышает устойчивость организма к неблагоприятным факторам и повышает жизненный тонус, что и определяет использование метода в лечебной практике.

Известны три основных варианта ЛОК: внутрисосудистая (ВЛОК), надвенная (НЛОК) и экстракорпоральная (ЭЛОК). Для внутрисосудистых и экстракорпоральных методик используют ЛИ в красной и УФ-областях спектра, для надсосудистой - инфракрасной.

Наиболее часто для ЛОК используют следующие аппараты: 1) на базе гелий-неоновых лазеров, работающих в непрерывном режиме генерации излучения с длиной волны 0,63 мкм и выходной мощностью 1-200 мВт (УФЛ-01 «Ягода», ЛГН-203 «Гном», АЛОК-1, АЛТМ-01, АЛТ «Мулат» и др.); 2) на базе полупроводниковых лазеров, работающих в непрерывном режиме генерации излучения с длиной волны 0,67-1,3 мкм и

выходной мощностью 1-50 мВт (АЛТП-1, АЛТП-2, «Колокольчик», «Люзар МП», «Родник-1» и др.); 3) на базе полупроводниковых лазеров, работающих в импульсном режиме генерации излучения с длиной волны 0,8-0,9 мкм, мощностью импульса 2-15 Вт и длительностью импульса 10^{-7}-10^{-9} с («Лазурит-3М», «Азор-2К», «Узор» и др.).

При ВЛОК воздействуют через световод, проведенный через иглу, помещенную в локтевую вену на глубину 2-7 см, или через катетер в подключичной вене. Облучение проводят чаще всего гелий-неоновым лазером красного спектра в непрерывном режиме при выходной мощности на торце световода, равной 2-5 мВт, в течение не более 30 мин. Курс лечения состоит из 4-12 процедур, проводимых ежедневно или через день. При остром инфаркте миокарда в первые сутки возможно проведение ВЛОК 2-3 раза. В настоящее время разработаны также способы внутрисердечного лазерного облучения крови.

ЭЛОК проводят путем воздействия ЛИ на кровь, депонированную в какой-либо емкости или протекающую по проточной системе типа искусственной почки или аппарата для АУФОК «Изольда» со скоростью прокачки 20 мл/мин, с последующим ее введением в сосудистое русло пациента. Для облучения крови используют гелий-неоновый лазер красного спектра в непрерывном режиме. Мощность излучения составляет в среднем 15 мВт. Время разового воздействия при ЭЛОК - 15-25 мин.

НЛОК осуществляют с помощью световода или излучателя, направленного перпендикулярно к облучаемому крупному кровеносному сосуду (наиболее часто лучевой артерии, кубитальной вене, бедренной артерии или каротидному синусу и др.). Облучение лучше проводить инфракрасным лазером, характеризующимся более глубоким проникновением в биологические ткани. Выходная мощность на конце световода или излучателя должна быть не менее 20-30 мВт и не более 50 мВт, время воздействия -10-30 мин.

Курс ЛОК включает 3-10 процедур, проводимых ежедневно или через день. При необходимости повторный курс лечения можно проводить через 3 месяца.

Лазерное облучение крови п о к а з а н о при: гнойно-воспалительных заболеваниях в хирургии, ожоговой болезни, облитерирующих заболеваниях сосудов, воспалительных заболеваниях внутренних органов, ишемической болезни сердца, бронхиальной астме, экземе, атопическом дерматите, фурункулезе и др.

ЛАЗЕРОПУНКТУРА - метод пунктурной физиотерапии, заключающийся в воздействии на точки акупунктуры низкоэнергетическим лазерным излучением (см.). Метод называют также лазерной рефлексотерапией и пунктурной лазеротерапией. Инициатива воздействия лучом лазера в точки акупунктуры, по-видимому, принадлежит В.М. Инюшину с сотр. (1975).

Выделяют два основных способа лазерной рефлексотерапии: лазеропунктура - воздействие лазерным излучением на точки акупунктуры без нарушения целостности кожных покровов; лазероакупунктура - глубокая лазерная стимуляция акупунктурных точек через полую иглу, в которую вводится световод, проводящий лазерное излучение.

Для лазеропунктуры наиболее часто используют маломощные лазеры, генерирующие излучение в красной и ближней инфракрасной областях оптического спектра. Для чрескожного воздействия на более поверхностно расположенные точки следует использовать излучение красного спектра, для воздействия на более глубинные структуры - излучение инфракрасного спектра. Одним из требований к аппаратуре для лазерной рефлексотерапии является возможность ограниченного по площади воздействия (до 1 см^2). При чрескожной лазеропунктуре наиболее эффективно контактное с компрессией воздействие, что существенно уменьшает поте-

ри лазерного излучения. Лазеропунктура может осуществляться как в непрерывном, так и в импульсном режимах генерации излучения. При выборе частоты следует учитывать, что низкая частота (1-10 Гц) оказывает преимущественно тонизирующий эффект, а более высокие частоты (20-100 Гц) - седативный.

Параметры воздействия весьма существенно зависят от локализации облучаемых точек. Плотность потока мощности равна ориентировочно 5 мВт/см^2 (максимально 20 мВт/см^2) на одну корпоральную точку и 2 мВт/см^2 (максимально 10 мВт/см^2) на аурикулярную точку. Время воздействия на одну корпоральную точку составляет 10-20 с (но не более 30 с), на одну аурикулярную точку - 3-5 с (но не более 10 с). Суммарное время воздействия до 2 мин (максимально 5 мин) на корпоральную точку и 20-30 с (максимально 1 мин) - на аурикулярную. Суммарная плотность энергии при пунктурной лазеротерапии не должна превышать 2 Дж/см^2. Число облучаемых точек - до 8-10. Курс лечения обычно составляет 10-15 процедур.

Пунктурная лазеротерапия обладает противовоспалительным, обезболивающим, спазмолитическим, сосудорасширяющим, седативным, стимулирующим обменные и регенераторные процессы действием. Лазеропунктура отличается высокой эффективностью, безболезненностью, быстротой получения терапевтического эффекта и асептичностью, однако ее проведение требует строгого соблюдения технологии и техники безопасности.

Лазеропунктура показана при: артериальной гипертензии, бронхиальной астме, воспалительных процессах различной локализации, остеохондрозе позвоночника с неврологическими проявлениями, болевых синдромах различного генеза, гипоталамическом синдроме, мигрени, неврозах и других заболеваниях.

Противопоказана лазеропунктура при: доброкачественных и злокачественных опухолях любой локализации, активных васкулитах, нефритах и пиелонефритах, диффузных коллагенозах.

ЛАМПА МИНИНА (рефлектор электрический медицинский бытовой) представляет собой параболический рефлектор с лампой накаливания (40-60 Вт) из бесцветного или синего стекла, закрепленный на деревянной или пластмассовой ручке. Последнее позволяет пациенту удерживать ее во время облучений на необходимом расстоянии. Является источником инфракрасных лучей и преимущественно предназначена для использования (после консультации с врачом) в домашних условиях. Предложена в 1891 г. русским врачом А.В. Мининым для лечения невралгий.

Терапевтическое действие обусловлено тепловым эффектом, присущим инфракрасному излучению (см.). Использование ее, как и других источников инфракрасных лучей, способствует прежде всего уменьшению болей, ускорению рассасывания инфильтратов при подострых и хронических воспалительных процессах, улучшению кровообращения тканей и усилению в них обменных процессов (см. *Инфракрасное облучение)*.

Облучение лампой Минина обнаженного участка тела проводится с расстояния 25-30 см и должно сопровождаться ощущением приятного тепла. Интенсивность облучения регулируют путем изменения расстояния от источника до облучаемой поверхности тела больного. Продолжительность проводимого 1-2 раза в день облучения составляет 15-20 мин. У детей продолжительность облучения составляет 5-15 мин. На курс обычно используют от нескольких до 15-20 процедур. Процедуру проводят в положении больного сидя или Лежа на кушетке (диване). Воздействию подвергают участки тела, а остальную поверхность закрывают простыней.

Лампу Минина можно использовать при лечении: вялозаживающих ран и язв, негнойных воспалительных процессов, заболеваний периферической нервной системы с

болевым синдромом, последствий травм опорно-двигательного аппарата.

Ее использование противопоказано при: острых воспалительных и гнойных заболеваниях, активном туберкулезе, кровотечениях или наклонности к ним, вегетативных дисфункциях, симпаталгиях, недостаточности мозгового кровообращения.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА (ЛФК) - метод, использующий средства физической культуры, прежде всего физические упражнения, с целью лечения и реабилитации больных, восстановления здоровья и профилактики заболеваний. Физические упражнения в оздоровительных и лечебных целях использовались еще в древние века. Так, в Китае еще в третьем тысячелетии до нашей эры лечебная гимнастика (с акцентом на дыхательные упражнения) применялась в процессе лечения больных. О раннем развитии лечебной гимнастики говорят и находки в Индии. В священных индусских трактатах «Знание жизни» (1800 год до н.э.) изложено учение о пассивных и активных упражнениях, их применении в лечении различных болезней. Особенно высокого развития лечебная гимнастика достигла в Древней Греции. Широко пропагандировали движение и физические упражнения знаменитые философы Платон и Аристотель. К примеру, Платон утверждал: «Для соразмерности красоты и здоровья требуется не только образование в области наук и искусства, но и занятие всю жизнь физическими упражнениями, гимнастикой».

Основоположник клинической медицины Гиппократ (460-377 года до н.э.) большую роль в лечении заболеваний придавал диете, массажу и лечебной гимнастике. В своих книгах он подробно описывал влияние физических упражнений на больного, применял их при болезнях легких, сердца, обмена веществ и в хирургии. Последователь Гиппократа - Гален (130-200) применял гимнастику при ожирении, общей слабости. Развитию лечебной гимнастики содействовал и Авиценна (980-1037). В своем многотомном труде «Канон врачебной науки» он писал, что «самое главное в режиме сохранения здоровья есть занятия физическими упражнениями...». В этом труде освещены и вопросы применения физических упражнений при различных заболеваниях и в различном возрасте.

Прогрессивные течения в естествознании эпохи Возрождения способствовали усилению внимания к лечебной гимнастике. К наиболее значимым работам этого времени относятся учебник Меркуриалиса «Искусство гимнастики» (1573) и фундаментальный труд Ж. Тиссо «Медицинская и хирургическая гимнастика» (1780). Тиссо указывал на огромное значение физических упражнений в лечении и сохранении здоровья. Это ему принадлежит знаменитый афоризм: «Движение часто может заменить разные лекарства, но ни одно лекарство не заменит движения». Однако наиболее активно и успешно лечебная физкультура стала развиваться в XIX и особенно XX в. в Европе, где возникали различные системы гимнастики, мануальная терапия, механотерапия и др. Особо следует отметить шведскую систему врачебной гимнастики, основателем которой был П. Линг. Эта система оказала большое влияние на развитие врачебной гимнастики в Европе и России.

Применять физические упражнения с лечебной целью в России стали в XVI-XVII вв., часто в комплексе с простейшими физиотерапевтическими процедурами. В разработке теоретических и практических аспектов ЛФК значительную роль сыграли такие известные ученые и клиницисты, как С.Г. Забелин, М.Я. Мудров, С.П. Боткин, Н.И. Пирогов, Г.А. Захарьин, А.А. Остроумов, П.Ф. Лесгафт и др. На развитие современной лечебной физкультуры наибольшее влияние оказали З.П. Соловьев, Н.А. Семашко, В.Н. Мошков, В.В. Гориневский, И.М. Саркизов-Серазини, В.К. Добровольский, В.А. Епифанов и многие другие. Бла-

годаря их усилиям лечебная физкультура в странах СНГ сформировалась в самостоятельную дисциплину и стала неотъемлемой частью комплексного лечения и реабилитации больных. Ее сегодня широко применяют не только во всех лечебно-профилактических учреждениях, санаториях и профилакториях, но и на дому.

Наиболее характерной особенностью метода ЛФК является использование физических упражнений, требующее активного участия больного в лечебно-восстановительном процессе. Сознательное и активное участие больных в выполнении упражнений способствует мобилизации резервных возможностей организма, совершенствованию условнорефлекторной деятельности.

Биологической основой ЛФК является движение - важнейший естественно-биологический стимулятор организма, который стал первейшей потребностью современного человека. Движение, стимулируя активную деятельность всех систем организма, поддерживает и развивает их, способствует повышению общей работоспособности и устойчивости организма. Поэтому ЛФК считают наиболее адекватным и физиологичным лечебным методом.

ЛФК - метод неспецифической терапии, а применяемые физические упражнения являются неспецифическими раздражителями, вызывающими системную приспособительную реакцию организма. В ее формировании активное участие принимают все звенья нервной системы и эндокринные органы. Целенаправленный выбор физических упражнений позволяет изменять как общую реакцию больного, так и местные ее проявления.

ЛФК следует рассматривать как метод функциональной терапии. Регулярное и дозированное применение физических упражнений стимулирует, тренирует и приспосабливает отдельные системы и весь организм к возрастающим нагрузкам, приводит к функциональной адаптации больного.

ЛФК - метод восстановительной терапии. В процессе применения обоснованной, соответствующей медицинским показаниям физической дозированной тренировки происходят последовательно двигательная реактивация, затем рекомпенсация и реадаптация, благодаря чему и достигается восстановительный эффект.

ЛФК принято считать и методом поддерживающей терапии, что определяет использование ее на завершающих этапах медицинской реабилитации, а также в пожилом возрасте. Физические упражнения способны при наличии стойкого патологического фона поддерживать и развивать компенсаторные и приспособительные процессы в организме. Дозированная физическая активность повышает защитные силы организма, вызывает развитие охранительных реакций. Это чрезвычайно важно при таких заболеваниях, как инфаркт миокарда, пневмосклероз, пороки сердца, эмфизема, инсульт со стойкими двигательными нарушениями и др. При поддерживающей терапии ЛФК используется преимущественно в домашних условиях и не в виде курса, а на протяжении всей жизни и применяется самостоятельно.

Физическая культура является также частью профилактического направления отечественной медицины. Дозированная тренировка стимулирует нервную систему, укрепляет и совершенствует функции респираторно-кардиальной системы, активизирует обменные процессы, способствует развитию повышенной работоспособности, повышает устойчивость организма к различным неблагоприятным факторам, что весьма важно для профилактики как заболеваний, так и их обострений.

Безусловно, восстановительный, поддерживающий и профилактический эффекты физических упражнений тесно переплетаются, их невозможно разграничить. Это еще раз подчеркивает такие особенности ЛФК, как универсальность и многоплановость действия.

Одной из характерных особенностей ЛФК является процесс дозированной тренировки больных физическими упражнениями. Тренировка в ЛФК пронизывает весь ход лечебно-профилактического применения физических упражнений. Систематическую и дозированную тренировку больного рассматривают как средство общего оздоровления организма, улучшения функций органов, нарушенных патологическим процессом, развития и закрепления двигательных навыков и волевых качеств. В ЛФК различают общую и специальную тренировку. Общая тренировка - общеукрепляющее и оздоровительное воздействие физических упражнений на весь организм. Специальная тренировка призвана развивать функции, нарушенные в связи с заболеванием или травмой.

Дозированная физическая тренировка приводит к наилучшим терапевтическим результатам при соблюдении некоторых общих принципов.

1. Системность воздействия, основанная на определенном подборе физических упражнений и последовательности их применения (выбор исходных положений, чередование и вид упражнений, методика их применения, дозировка и др.).

2. Индивидуализация физических упражнений в зависимости от стадии и особенностей заболевания, возраста, пола и состояния больного.

3. Регулярность воздействия, т.к. только регулярное применение физических упражнений обеспечивает развитие и совершенствование функциональных возможностей организма.

4. Длительность применения физических упражнений, ибо восстановление нарушенных функций организма возможно лишь при их длительном и систематическом использовании.

5. Нарастание физической нагрузки в течение как отдельной процедуры, так и лечебного курса; увеличение дозировки упражнений должно быть постепенным.

6. Разнообразие и новизна в подборе и применении физических упражнений; обычно рекомендуется каждый раз 10-15 % упражнений обновлять.

7. Умеренность воздействия физических упражнений, т.е. умеренная, но более продолжительная или дробная физическая нагрузка более полезна и эффективна, чем усиленная и концентрированная.

8. Соблюдение цикличности при выполнении физической нагрузки - физические упражнения чередуют с отдыхом в зависимости от состояния больного.

9. Использование физических упражнений в комплексе с другими лечебными воздействиями (массаж, музыкотерапия, климатотерапия, водные процедуры, физикотерапия и др.).

Важными особенностями ЛФК являются также: отсутствие отрицательных эффектов и побочного действия при правильной дозировке физической нагрузки и рациональной методике занятий; возможность длительного применения дозированных физических упражнений как в лечебно-оздоровительных учреждениях, так и на дому.

Основным средством ЛФК являются физические упражнения. Они делятся на три основных вида: гимнастические упражнения, упражнения спортивно-прикладного типа, игры.

1. *Гимнастические упражнения* представляют собой наиболее обширную группу и оказывают действие не только на различные системы организма, но и на отдельные мышечные группы, суставы. Они подразделяются на основе четырех признаков: анатомического, активности выполнения, видового признака, использования предметов и снарядов.

По анатомическому признаку гимнастические упражнения делятся на упражнения для: а) мелких мышечных групп (кисть, предплечье, лицо); б) средних мышечных групп (шея, руки, голени, таз); в) крупных мышечных групп (ноги, корпус). Такое деление вызвано тем, что величина физической

нагрузки зависит от количества мышечной массы.

По признаку активности выполнения упражнения делятся на активные и пассивные. В ЛФК предпочтение отдается активным упражнениям, которые, в свою очередь, подразделяются на облегченные (в воде, на скользящей поверхности), свободные (без силового компонента), с усилением (волевым, отягощением, сопротивлением и др.), на расслабление и растяжение мышц. Пассивные упражнения делятся на выполняемые медперсоналом и пассивное расслабление мышц. К пассивным упражнениям относится и массаж.

По видовому признаку (характеру) упражнения делятся на: а) дыхательные; б) порядковые; в) подготовительные или вводные; г) корригирующие; д) на координацию движения; е) упражнения в метании и ловле; ж) на равновесие; з) в сопротивлении; и) висы и упоры; к) подскоки и прыжки; л) ритмопластические движения.

По признаку использования предметов и снарядов упражнения делятся: а) без предметов и снарядов; б) с предметами и снарядами (палки, гантели, булавы, мячи надувные и набивные, эспандеры и др.); в) на снарядах (гимнастическая стенка, скамья, бревно и др.). Сюда же относятся упражнения на механотерапевтических аппаратах и тренажерах, которые особенно активно используются с оздоровительными и реабилитационными целями.

2. Спортивно-прикладные упражнения включают: а) ходьбу; б) бег; в) плавание; г) лазание и ползание; д) катание на лыжах, коньках, в лодке, на велосипеде и др.; е) стрельбу из лука, метание гранаты; ж) упражнения трудовые в рамках трудотерапии.

3. Игры в ЛФК подразделяются в порядке возрастания нагрузки на четыре группы: 1) на месте; 2) малоподвижные; 3) подвижные; 4) спортивные и их элементы (крокет, кегельбан, городки, эстафеты, настольный теннис, бадминтон, волейбол, теннис, баскетбол и др.).

Хорошим дополнением средств ЛФК являются естественные факторы природы, в той или иной форме присутствующие при выполнении физических упражнений. К числу таких факторов следует отнести солнце, воздух и воду. Наиболее полно их действие на организм вместе с ЛФК реализуется на курортах, в санаториях, профилакториях и домах отдыха. Здесь движение, солнце, воздух и вода выступают как мощный лечебно-оздоровительный комплекс.

Основными формами ЛФК являются: утренняя гигиеническая зарядка (гигиеническая гимнастика); лечебная гимнастика; физические упражнения в воде; прогулки; ближний туризм, оздоровительный бег, спортивные упражнения и игровые занятия.

Наиболее важной формой ЛФК считается процедура лечебной гимнастики. Процедуры лечебной гимнастики можно проводить индивидуальным, малогрупповым и групповым методами. Важно общую нагрузку в процедуре сначала постоянно увеличивать, а затем снижать. В процедурах лечебной гимнастики большое значение имеют дыхательные упражнения, которые применяются для развития функции дыхания и снижения общей нагрузки.

Утренней гигиенической гимнастикой (УГГ) занимаются после сна до завтрака в палате, комнате, саду, на веранде, в спортзале. Она должна быть составной частью режима больных в больнице, санатории и дома. УГГ позволяет устранить заторможенность физиологических процессов после сна, усилить деятельность всех органов и систем, повысить общий тонус организма. В УГГ включаются упражнения для всех мышечных групп, упражнения на растяжение, для укрепления ослабленных мышц и др.

Прогулки могут быть пешеходными, на лыжах, лодках, велосипедах. Наиболее распространенными и доступными являются пешеходные прогулки. Ценность их прежде всего состоит в том, что ходьба - наиболее естественный вид передвижения, создающий

умеренную нагрузку на организм в целом и сердечно-сосудистую систему в частности.

Ближний туризм проводится чаще всего в виде пешеходного туризма. Активное восприятие окружающей среды в сочетании с дозированной физической нагрузкой способствует уменьшению напряжения нервной системы, улучшению вегетативных функций.

Терренкур, или дозированное восхождение, используют преимущественно в санаториях для укрепления сердечно-сосудистой системы больных. Физическая нагрузка регулируется длиной маршрута, углом (крутизной) подъема и количеством остановок для отдыха.

Оздоровительный бег также может рассматриваться как разновидность физических упражнений. Он может проводиться в виде бега трусцой в чередовании с ходьбой и дыхательными упражнениями или в форме непрерывного и продолжительного бега трусцой. Его обычно рекомендуют использовать лицам молодого и зрелого возраста после предварительной подготовки.

В качестве формы ЛФК можно рассматривать и райттерапию, получившую за рубежом сегодня большое распространение. Основным, специфическим фактором, влияющим на организм больного, использующего райттерапию, является езда верхом на лошади (в манеже или на местности). Достаточно выраженную физическую нагрузку при райттерапии дополняют действие изменяющейся окружающей среды и эмоциональное напряжение.

Спортивные упражнения в ЛФК используются обычно в форме прогулок на лыжах и лодках, плавания, гребли, катания на коньках и на велосипеде. Их лучше проводить за городом или поселком, что повышает их оздоровительный потенциал. Применение спортивных упражнений усиливает адаптацию организма к физическим нагрузкам, что особенно важно для реабилитационного процесса.

Интересной и эффективной формой ЛФК являются физические упражнения в воде (гимнастика в воде, плавание, игры на воде). При этой форме занятий имеется целый ряд особенностей, связанных с разносторонним действием воды на организм и облегчением выполнения в ней многих упражнений. Такие упражнения сопровождаются механическим, температурным и химическим действием воды (см. *Водолечение),* а также психотерапевтическим влиянием. До недавнего времени физические упражнения в воде в основном применяли для восстановления функций органов опоры и движения, при нарушениях обменных процессов. Сегодня они активно используются при заболеваниях внутренних органов, повреждениях и заболеваниях нервной системы.

Механотерапия - форма ЛФК, основной особенностью которой являются дозированные, ритмически повторяемые упражнения на специальных аппаратах или приборах с целью восстановления подвижности в суставах (аппараты маятникового типа), облегчения движений и укрепления мышц (аппараты блокового типа), повышения общей работоспособности (тренажеры). Упражнения на механоаппаратах способствуют улучшению крово- и лимфообращения, обмена веществ в мышцах и суставах, восстановлению их функции. Упражнения на тренажерах приводят к увеличению ударного и минутного объема крови, улучшению коронарного кровоснабжения и легочной вентиляции, повышению физической работоспособности. Они могут использоваться при нарушениях жирового обмена, хронических неспецифических заболеваниях органов дыхания (вне обострения) и при сердечно-сосудистых заболеваниях (без недостаточности кровообращения), а также с оздоравливающими целями.

В ЛФК в качестве лечебного и профилактического фактора используют трудотерапию. Различают общеукрепляющую (тонизирующую), восстановительную и профессиональную трудотерапию. С физичес-

кой точки зрения она восстанавливает или улучшает мышечную силу и подвижность в суставах, нормализует кровообращение и трофику, приспосабливает и тренирует больного для использования остаточных функций. С психологической точки зрения трудотерапия развивает у больных внимание, вселяет надежду на выздоровление, сохраняет физическую активность. Правильно организованная трудотерапия наиболее действенна в отношении социальной и трудовой реабилитации больных.

Игровые занятия чаще всего используют в санаториях, профилакториях, детских и подростковых учреждениях. Эта форма способствует активизации режима и повышению эмоционального тонуса у занимающихся, оказывает выраженное влияние на ЦНС.

Физиологическое и лечебное действие физических упражнений проявляется комплексом сложных изменений, протекающих в организме под влиянием дозированной физической нагрузки. Эволюционно сложилось, что движение, двигательная активность - необходимое условие функционирования и совершенствования всех важных систем организма, в связи с чем физические упражнения способны стимулировать физиологические процессы в организме. Стимулирующее влияние физических упражнений на больного реализуется через двуединый нервный и гуморальный механизмы.

Мышечная деятельность прежде всего повышает тонус ЦНС, способствует восстановлению вегетативных функций, нарушенных болезнью. Под воздействием физических упражнений выравнивается течение основных нервных процессов (повышается возбудимость при возросших тормозных процессах, развиваются тормозные влияния при выраженном патологическом раздражении), улучшается подвижность физиологических процессов. Весьма активно реагируют на дозированные физические упражнения системы кровообращения и дыхания. Влияние физических упражнений на гемодинамику характеризуется активацией всех основных и вспомогательных гемодинамических факторов, улучшением функции кровообращения. Систематическое применение физических упражнений ведет к повышению функционального состояния сердечно-сосудистой системы у здорового человека и нормализует различные отклонения функций аппарата кровообращения при патологии. Одновременно улучшаются процессы тканевого обмена, активируются окислительно-восстановительные процессы в мышцах, более экономно расходуются питательные вещества.

Физические упражнения улучшают легочную вентиляцию, влияют на газообмен, усиливают адаптацию органов дыхания к возрастающим физическим нагрузкам, повышают их функциональную способность.

Физическая тренировка оказывает стимулирующее влияние на обмен веществ. Эти влияния, осуществляемые через нервную систему, улучшают гуморальную регуляцию функционирующих систем и тканевой обмен. Тренировка обычно ведет к уменьшению расхода энергетических веществ в период мышечной деятельности. Физические упражнения стимулируют также деятельность эндокринной и ретикулоэндотелиальной систем. Регулярные физические упражнения повышают иммунобиологические свойства организма и устойчивость его к заболеваниям.

Следовательно, лечебная физкультура - это прежде всего тренировка регуляторных механизмов, использующая наиболее адекватные биологические пути мобилизации собственных приспособительных, защитных и компенсаторных свойств организма для ликвидации патологического процесса, а также для поддержания здоровья. Среди лечебных эффектов физических упражнений важнейшими являются следующие: тонизирующее влияние, трофическое действие, формирование компенсаций и нормализация функций.

Тонизирующее влияние заключается в усилении интенсивности физиоло-

гических и биохимических процессов под действием дозированной мышечной нагрузки. Трофическое действие прежде всего проявляется в усилении обмена веществ и регенерации поврежденных тканей под влиянием занятий ЛФК. Формирование компенсаций выражается в компенсаторном замещении нарушенной функции под воздействием физических упражнений. Нормализация функций состоит в восстановлении функций отдельных органов и систем или организма в целом с помощью физических упражнений.

Реализация названных лечебных эффектов ЛФК и пути их достижения имеют свои особенности при различных заболеваниях. ЛФК при травмах и поражениях опорно-двигательного аппарата направлена на улучшение кровоснабжения тканей, усиление обмена веществ в мышечной, костной и хрящевой тканях, что ведет к стимуляции регенераторных процессов в них.

При заболеваниях нервной системы ЛФК, которая требует комплексного подхода и длительного применения, направлена прежде всего на нормализацию мозговых процессов через активацию поступления нервных импульсов в ЦНС от структур опорно-двигательного аппарата. Важным моментом является также поддержание мышц при помощи пассивных движений в суставах.

ЛФК при заболеваниях органов дыхания способствует устранению нарушений дыхания, связанных с ухудшением эластичности легочной ткани. Умеренная физическая нагрузка усиливает кровоснабжение всех отделов дыхательной системы, повышает уровень обменных процессов.

При заболеваниях органов желудочно-кишечного тракта физические упражнения способствуют укреплению мышц брюшного пресса, повышению кровоснабжения органов системы, улучшению их функциональной, прежде всего секреторной, активности.

При нарушениях обмена веществ ЛФК стимулирует клеточный метаболизм, повышает общие адаптационные возможности и общую работоспособность организма.

При всех заболеваниях физические факторы используются также как реабилитационное и профилактическое средство.

ЛФК может применяться почти при всех заболеваниях и травмах. Основными показаниями для нее являются отсутствие, ослабление или извращение функции, наступившие вследствие заболевания, травмы, или их осложнения при условии положительной динамики в состоянии больного. Наиболее активно и результативно ЛФК используется при: заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата (переломы, вывихи, повреждения менисков коленного сустава, ушибы, растяжения, сколиоз, плоскостопие, артриты и полиартриты, спондилоартрит, болезнь Бехтерева и др.), хирургических болезнях (ожоговая болезнь, отморожения, после оперативных вмешательств, облитерирующее заболевания сосудов и др.), внутренних болезнях (болезни сердца и сосудов, артериальная гипертензия, хроническая пневмония, плевриты, пневмосклероз, эмфизема легких, броихоэктатическая болезнь, бронхиальная астма, хронический гастрит, язвенная болезнь, желчно-каменная болезнь, ожирение, подагра, сахарный диабет и др.), нервных болезнях (гемиплегия, гемипарез, малая хорея, детский церебральный паралич, травма спинного и головного мозга, спастические и вялые парезы и параличи, последствия полиомиелита, радикулит, травмы периферических нервов, неврозы, миотония, амиотрофия и др.), в акушерстве и гинекологии.

Основные противопоказания к ЛФК: тяжелое состояние больного, не позволяющее установить контакт с ним; нарушение психики с выраженным возбуждением; острый период заболевания и его прогрессирующее течение; нарастание сердечно-сосудистой недостаточности; тяжелые

нарушения ритма сердца (тахикардия свыше 100 уд/мин, брадикардия менее 50 уд/мин, частые приступы экстрасистолии, атриовентрикулярная блокада II—III ст. и др.); частые гипо- или гипертонические кризы; сильный болевой синдром; кровотечение или его угроза; резкое увеличение СОЭ и выраженный лейкоцитоз; высокая температура тела; артериальное давление выше 220/120 мм рт. ст. или ниже 90/50 мм рт. ст.; злокачественные новообразования (до радикального лечения); необратимые прогрессирующие заболевания.

При использовании ЛФК нужно учитывать также ограничивающие факторы (отклонения в физическом и психическом развитии, сопутствующие заболевания, осложнения) и факторы риска (остеопороз, неокрепшая костная мозоль и др.).

Занятия по лечебной физкультуре могут проводиться в палатах, квартире, специально оборудованных залах и кабинетах, а также на свежем воздухе. При занятиях ЛФК в помещении должна быть достаточная освещенность, хорошая вентиляция, температура воздуха 18-20 °С. При проведении занятий на воздухе оборудуются площадки для игр, дорожки для дозированной ходьбы и бега с наличием скамеек для отдыха. Хорошо также иметь трассы для терренкура.

Важным условием эффективного действия физических упражнений является выполнение занимающимся указаний врача ЛФК или инструктора-методиста как при занятиях под их наблюдением, так и при самостоятельных занятиях. Одежда у занимающихся ЛФК должна быть свободной, не стеснять движений, обладать хорошей воздухопроницаемостью, гигроскопичностью, соответствовать сезону и метеусловиям (при занятиях на открытом воздухе). Обувь также должна быть легкой и удобной, хорошо амортизирующей.

Обязательным условием рационального использования средств и методов физической культуры для гармоничного развития человека, сохранения и укрепления его здоровья, творческого долголетия является медицинский контроль. Его основными задачами считаются организация и проведение лечебно-профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий с целью оценки состояния здоровья и функциональных возможностей лиц, занимающихся ЛФК, а также определение оптимального режима их занятий с учетом возраста, пола, конституции, характера заболевания и исходного уровня физической подготовки.

ЛЕЧЕБНЫЙ МАССАЖ - дозированное механическое воздействие с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями на мягкие ткани тела больного при помощи специальных приемов, выполняемых обученным человеком. Является, по свидетельству памятников старины, наиболее древним видом массажа, служившим человеку еще в первобытной общине средством утоления боли (см. *Массаж).*

Массаж может быть ручным и аппаратным. Ручной массаж, в свою очередь, подразделяют на так называемый классический, сегментарно-рефлекторный (рефлекторный), соединительно-тканный и периостальный.

К л а с с и ч е с к и й м а с с а ж применяется без учета рефлекторного воздействия и проводится вблизи от поврежденного участка или непосредственно на нем. Основными приемами ручного классического лечебного массажа являются поглаживание, растирание, разминание, вибрация и пассивное движение (см. *Массаж).*

С е г м е н т а р н о-р е ф л е к т о р н ы й м а с с а ж, предложенный А.Е. Щербаком, предусматривает не прямое воздействие на больной орган, а воздействие на зоны, иннервируемые теми же сегментами спинного мозга. Массируя соответствующие кожные сегменты, можно возбуждать каждую из этих рефлексогенных зон с ее сложными связями и получать ответ в виде разнообразных физиологических реакций со стороны определенных органов и тканей. Наиболее часто используются в лечебной практике

шейная и пояснично-крестцовая рефлексогенные зоны. Массаж воротниковой зоны делают, например, при мигрени, артериальной гипертензии. Чтобы оказать воздействие на ЦНС, органы грудной клетки и сосуды верхних конечностей, массируют паравертебральные области шейных и верхнегрудных спинно-мозговых сегментов, ткани воротниковой зоны. Для воздействия на сосуды нижних конечностей, органы брюшной полости и малого таза массируют паравертебральные области нижнегрудных, поясничных и крестцовых спинно-мозговых сегментов. В медицине применяют специально разработанные, дифференцированные для отдельных заболеваний методики сегментарно-рефлекторного массажа.

Разновидностью сегментарно-рефлекторного массажа можно считать точечный массаж, при котором массируют узко ограниченные (точечные) участки тканей. Выбор точек определяется их функциональной активностью и топографическим соответствием проходящих в тканях нервных стволов и сосудисто-нервных пучков к отдельным органам и тканям.

При сегментарно-рефлекторном воздействии также применяют четыре основных приема массажа - поглаживание, растирание, разминание и вибрацию. Шире и разнообразнее используют вспомогательные приемы - штрихование, пиление, валяние, растяжение и др.

С о е д и н и т е л ь н о - т к а н н ы й м а с с а ж - вид массажа, при котором воздействуют в основном на соединительную ткань, подкожную клетчатку. При различных заболеваниях органов и систем обнаружено повышение тонуса интерстициальной соединительной ткани в сегментах тела, имеющих общую иннервацию с пораженными органами. Эти повышенно напряженные участки тканей называют соединительно-тканными зонами. При соединительно-тканном массаже наиболее часто применяют короткое и длинное «штрихование» кожи и подкожных соединительных тканей.

П е р и о с т а л ь н ы й м а с с а ж - разновидность лечебного массажа, при которой воздействуют на наиболее измененные участки надкостницы, рефлекторно возникающие при некоторых заболеваниях. Предложен в 1929 г. П. Фоглером и Г. Краусом. Воздействие локальными приемами непосредственно на наиболее измененные участки надкостницы способствует не только улучшению трофики костной ткани, но и «связанных» с ней внутренних органов.

Лечебный массаж можно проводить непосредственно в пораженной области или выше нее при отеках, резких болях, а также симметрично очагу поражения при невозможности проведения непосредственных манипуляций в этой области (гипс, фиксирующая повязка, нарушения целостности кожного покрова). Наряду с непосредственными воздействиями прибегают и к массированию сегментарно-рефлекторных зон, общему массажу. Темп, продолжительность и силу механического воздействия, а также приемы массажа определяют исходя из локализации патологического процесса, пола и конституции больного. Лечебный массаж проводят при строгом соблюдении общих правил (см. *Массаж*).

Процедура лечебного массажа включает три этапа: 1) вводный - в течение 1-3 мин щадящими приемами подготавливают массируемого к основной части процедуры; 2) основной - в течение 5-20 мин применяют дифференцированный целенаправленный массаж, соответствующий клинико-физиологическим особенностям заболевания; 3) заключительный - в течение 1-3 мин снижают интенсивность специального воздействия, заканчивая процедуру поглаживанием всей массируемой области.

Дозирование процедур лечебного массажа осуществляется по площади воздействия на ткани, их локализации, количеству массажных манипуляций и продолжительности процедур. Объем работы массажиста оцени-

вают в условных массажных единицах, утверждаемых министерством здравоохранения. За одну единицу принимают массажную процедуру, на выполнение которой требуется 10 мин. Количество условных массажных единиц при массаже различных областей тела неодинаковое.

Продолжительность процедур при общем массаже в среднем составляет до 60 мин, при местном (частном) - в среднем до 30 мин. Массаж назначают ежедневно или через день; общий массаж - не чаще 2 раз в неделю. Курс лечения состоит из 10-20 массажных процедур в зависимости от клинических форм заболевания и реакции массируемого на массаж. Перерывы между курсами могут быть от 10 дней до 2 месяцев.

Эффективность массажа повышает его комбинирование или сочетание с физиотерапевтическими процедурами, которые в зависимости от показаний можно применять до или после массажа. Наиболее часто массаж сочетают с вибротерапией (аппаратный вибромассаж), локальной баротерапией (пневмомассаж), гидротерапией (гидромассаж) и комбинируют с тепло-, свето-, электролечением и лечебной физкультурой.

Основные эффекты лечебного массажа: тонизирующий, актопротекторный, вазоактивный, трофический, дренирующий, иммуностимулирующий, седативный, анальгетический.

Лечебный массаж п о к а з а н при: заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата, заболеваниях и последствиях травм ЦНС, заболеваниях и травмах периферической нервной системы, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, заболеваниях органов дыхания и пищеварения, заболеваниях мочеполовой системы, спаечной болезни, ожирении, подагре, склеродермии.

П р о т и в о п о к а з а н и я к применению массажа: гнойные воспалительные заболевания различной локализации, гнойничковые и грибковые заболевания кожи и ее дериватов, острые респираторные заболевания, ангина, острый период травм с гематомой, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии обострения и при угрозе кровотечения, маточные кровотечения, тромбофлебит, варикозные расширения вен, длительно незаживающие раны и трофические язвы, воспаления лимфатических сосудов, острые боли, каузалгии, повреждения кожи и грыжа в области воздействия.

М

МАГНЕТИЗМ - совокупность явлений, связанных с магнитами и движущимися электрическими зарядами. Те и другие создают вокруг себя магнитные поля (см. *Магнитное поле)*. Магнитное поле представляет собой частный случай электромагнитного поля. О существовании магнетизма знали уже около трех тысячелетий назад. Первое серьезное исследование магнетизма провел в 1269 г. Петрус Перигринус де Марикур, который установил существование магнитных полюсов и обнаружил, что одноименные полюса взаимно отталкиваются, а разноименные - притягиваются. Первоначальные знания о магнетизме были обобщены английским врачом В. Гилбертом (W. Gilbert, 1600), который отмечал наличие у магнитов лечебных свойств.

Магнитные свойства материи определяются в основном поведением отрицательно заряженных электронов, обращающихся вокруг атомных ядер. Магнитное поле одиночного электрона имеет две компоненты, одна из которых определяется спином электрона, т.е. вращением его вокруг собственной оси, а другая - орбитальным движением электрона вокруг атомного ядра. Оба эти вида движения можно рассматривать как очень малые круговые электрические токи, т.е. движение зарядов, что связывает между собой электрические и магнитные явления.

Взаимосвязь между электричеством и магнетизмом была доказана в XIX в. Электрические заряды окружены электрическим полем (см.), а при их движении возникает магнитное поле. Электрический ток в проводнике создает вокруг него магнитное поле, интенсивность которого пропорциональна силе тока, а при движении проводника в магнитном поле в нем возникает электрический ток. Эти явления получили название электромагнитных, или электромагнетизма. Общую математическую теорию, охватывающую электрические и магнитные явления, создал в 1864 г. английский физик Джеймс Максвелл (J. Maxwell).

По магнитным свойствам все вещества делят на диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. В диамагнетиках под влиянием внешнего магнитного поля возникает собственное магнитное поле, противоположное по направлению. Парамагнетики, в отличие от диамагнетиков, притягиваются к магнитам, т.к. под влиянием внешнего магнитного поля в них возникает собственное магнитное поле такого же направления. Ферромагнетики отличаются способностью намагничиваться после удаления внешнего магнитного поля. При нагревании ферромагнетиков до определенной температуры (так называемой точки Кюри) магнетизм у них исчезает. К ферромагнетикам относятся железо, никель, некоторые другие металлы и их сплавы, нашедшие широкое практическое применение, в т.ч. и в физиотерапии.

В медицине явление магнетизма используется по многим направлениям. В хирургии его применяют для извлечения ферромагнетиков из глаз, желудка, мозга и других областей тела. Еще с древних времен магнетизм используют для лечения самых различных заболеваний (см. *Магнитотерапия).* Это явление в совокупности с другими свойствами веществ позволило создать новые методы исследования и диагностики (электрический парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс). Все большее распространение в биологии и медицине получают магнитографические методы, основанные на регистрации магнитных полей биологических объектов (магнитокардиография, магнитоэнцефалография).

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ - величина (коэффициент), которая характеризует связь между намагниченностью вещества (J) и напряженностью магнитного поля (H) в этом веществе:

$$\kappa = J / H \text{ (в системе СГС) и}$$

$$\kappa = J / (\mu_0 \cdot H) \text{ (в системе СИ),}$$

где κ - магнитная восприимчивость; μ_0 - магнитная постоянная, численно равна 1,256637 х х $10^{-6} \cdot В \cdot с / (А \cdot м)$.

Магнитная восприимчивость связана с магнитной проницаемостью (см.) простым соотношением:

$$\kappa = \mu - 1 \text{ (в единицах СИ) и}$$

$$\kappa = \mu - 1 / 4\pi \text{ (в единицах СГС).}$$

У пара и диамагнетиков, к которым относятся биологические ткани, величина магнитной восприимчивости постоянна при не слишком больших значениях индукции магнитного поля, у ферромагнетиков - она изменчива.

МАГНИТНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ - величина, характеризующая связь между магнитной индукцией B и напряженностью магнитного поля H в веществе или среде. Ее обозначают μ и она равна:

$$\mu = B / H \text{ (в единицах СГС) и}$$

$$\mu = B / (\mu_0 \cdot H) \text{ (в единицах СИ),}$$

где μ_0 - магнитная постоянная, которая численно равна $1{,}256637 \cdot 10^{-6} \cdot В \cdot с / (А \cdot м)$.

Магнитная проницаемость связана с магнитной восприимчивостью κ (см. *Магнитная восприимчивость)* соотношением:

$$\mu = 1 + 4\pi\kappa \text{ (в единицах СГС) и}$$

$$\mu = 1 + \kappa \text{ (в единицах СИ).}$$

Магнитную проницаемость можно определить еще и как величину, показывающую, во сколько раз увеличивается (уменьшается) магнитная индукция в веществе под влиянием внешнего магнитного поля:

$$\mu = B / B_0.$$

Вещества с $\mu >> 1$, $к > О$ (например, железо, кобальт, никель) называются ферромагнетиками; поле в них значительно усиливается. Вещества с $\mu > 1$, $к > 0$ (например, платина, алюминий, воздух) называются парамагнетиками; поле в них лишь очень незначительно возрастает. Вещества с $\mu < 1$, $к < 0$ (например, серебро, медь, висмут) относятся к диамагнетикам; они незначительно ослабляют магнитное поле.

Биологические ткани в очень малой степени ослабляют внешнее магнитное поле. Большинство из них относятся к диамагнетикам. Магнитная проницаемость клеток и практически всех жидкостей организма составляет 0,99995. И лишь некоторые вещества, входящие в состав различных частей организма (кислород, соли железа, радикалы и др.), имеют собственный магнитный момент, и их относят к парамагнетикам. Магнитная проницаемость этих веществ составляет 1,00005. Поскольку биологические системы - это слабомагнитные вещества, то это затрудняет объяснение действия на организм слабых магнитных полей и служит предметом дискуссий между физиками и медиками, биологами (см. *Магнитное поле)*.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ - одна из форм электромагнитного поля. Его рассматривают как особый вид материи, посредством которого осуществляется связь и взаимодействие между движущимися электрическими зарядами. Оно создается движущимися электрическими зарядами и спиновыми моментами атомных носителей магнетизма (см.). Поэтому везде, где существует движущийся электрический заряд или электрический ток, возникает магнитное поле (МП). Обнаруживают МП по его действию на движущиеся электрические заряды или вещества с собственным МП. Важным свойством МП является неограниченность в пространстве: по мере удаления от движущихся электрических зарядов поле значительно ослабляется, но конечных границ не имеет.

МП способно проникать без искажения и затухания не только через воздух, но и через воду, стекло, бумагу, дерево, ткань и другие немагнитные материалы. В отличие от электрических полей и ультразвуковых колебаний МП сравнительно свободно пронизывает живые ткани. Биологические ткани, относящиеся преимущественно к диамагнетикам, ослабляют внешнее МП в очень малой степени (от долей процента до 5 %). Глубина проникновения МП в живой организм намного превышает габариты человека и большинства биологических объектов.

Графически МП изображается с помощью системы линий, называемых линиями напряжения или линиями магнитной индукции. Они представляют собой воображаемые замкнутые линии, проведенные таким образом, что касательные к ним указывают направление векторов напряженности или векторов магнитной индукции в любой точке поля. Число линий на единицу площади пропорционально величине МП. За направление вектора напряженности МП во внешней среде и в постоянных магнитах принято направление от северного (N) полюса к южному (S). В других случаях направление силовых линий определяется по правилу бу-

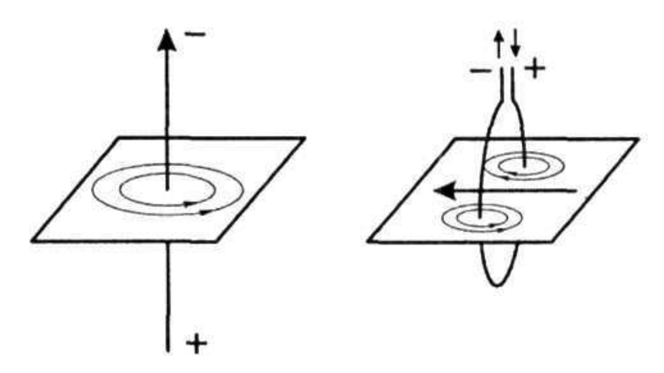


Рис. 1. Направление магнитных силовых линий поля движущегося электрического заряда, определяемое по правилу буравчика

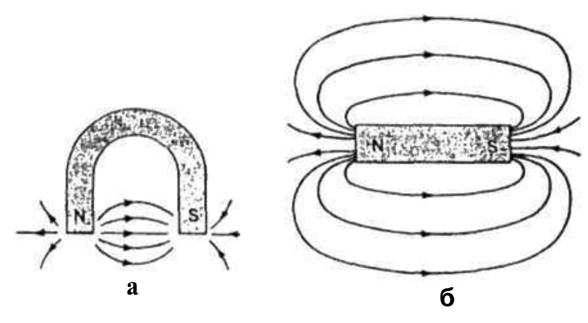


Рис. 2. Силовые линии подковообразного магнита (а) и магнитного стержня (б)

равчика (рис. 1): если буравчик ввинчивать по направлению движения положительного заряда (от анода к катоду), то направление вращения его ручки указывает направление линий напряженности поля, или магнитной индукции. Некоторые варианты расположения силовых линий МП в различных его источниках даны на рис. 2 и 3.

МП весьма разнообразны по своим свойствам. По происхождению различают е с т е с т в е н н ы е (геомагнитное поле, поле природных магнитов), и с к у с с т в е н н ы е (получаемые с помощью аппаратов или от предварительно намагниченных тел) и МП б и о л о г и ч е с к о г о п р о и с х о ж д е н и я (МП биообъектов). МП человека измеряются в пикотеслах, МП Земли не превышает 50 мкТл, а интенсивность искусственных МП может варьировать в широких пределах (рис. 4).

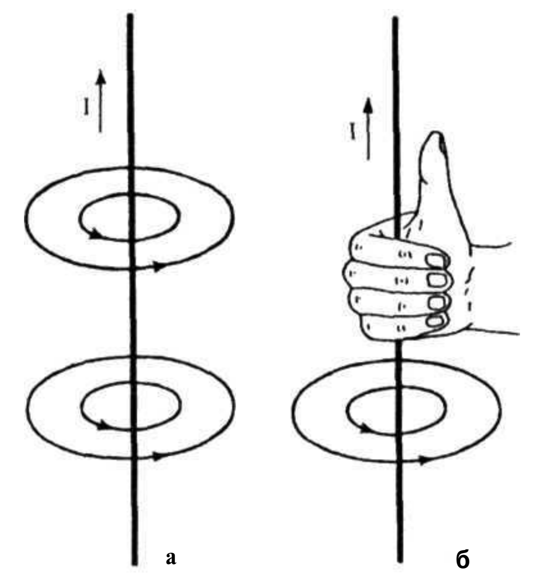


Рис. 3. а - силовые линии магнитного поля вокруг проводника с током; б - правило правой руки для определения направления силовых линий: если обхватить проводник правой рукой так, что большой палец указывает направление тока положительных зарядов, то остальные пальцы показывают направление силовых линий магнитного поля тока

По изменению во времени выделяют постоянные, переменные, импульсные, вращающиеся, пульсирующие, бегущие и шумоподобные МП. П о с т о я н н ы м м а г н и т н ы м п о л е м (ПМП) является поле, индукция которого не изменяется во времени. В каждой точке пространства вектор МП остается постоянным по значению и направлению. ПМП образуется либо постоянным магнитом, либо постоянным электрическим током, протекающим по какому-либо проводнику. П е р е м е н н о е м а г н и т н о е п о л е (ПеМП) образуется с помощью индукторов при питании их переменными, чаще все-



Рис. 4. Интенсивность некоторых естественных и искусственных магнитных полей (по Г.Р. Соловьевой, 1991)

го синусоидальными, токами. В ПеМП в каждой точке пространства изменяются как значение, так и направление вектора магнитной индукции в соответствии с законом изменения тока. Пульсирующее магнитное поле (ПуМП) - разновидность ПеМП, у которого вектор магнитной индукции изменяется по уровню, но не изменяется по направлению. Такое поле образуется в индукторе при питании его пульсирующим током. Вращающееся магнитное поле (ВМП) характеризуется тем, что вектор магнитной индукции перемещается в пространстве. Создается ВМП с помощью трех или многофазных преобразователей. При этом индукторы должны располагаться либо по окружности, либо по образующей цилиндр. Импульсное магнитное поле (ИМП) формируется с помощью индукторов при питании их импульсным током заданной формы. В медицине применяются различные (прямоугольные, экспоненциальные, синусоидальные и др.) формы моно- и биполярных импульсов. Импульсное бегущее магнитное поле (ИБМП) представляет собой поле, перемещающееся в пространстве относительно неподвижного объекта (пациента) и импульсно изменяющееся во времени. Воспроизвести ИБМП можно двумя способами: механическим перемещением источника ИМП относительно пациента или последовательно переключением тока в группе неподвижных индукторов. Шумоподобное магнитное поле - поле с хаотически изменяющимися основными параметрами.

По изменению магнитной индукции в пространстве магнитные поля делят на однородные и неоднородные. Если магнитная индукция не изменяется в пространстве, поле называется однородным. Однородность (равномерность) МП чаще всего измеряется градиентом его напряженности или магнитной индукции. На практике часто эта величина выражается в процентах от среднего значения напряженности (магнитной индукции). При этом считается, что если в рабочем объеме неравномерность не превышает 30 %, то поле является однородным, если свыше 30 % - поле неоднородное. Классифицируются магнитные поля и по интенсивности. В зависимости от значений индукции магнитные поля, применяемые, например, в магнитотерапии, условно подразделяют на сверхслабые (магнитная индукция меньше 0,5 мТл), слабые (от 0,5 до 50 мТл), средние (от 50 до 500 мТл) и сильные (> 500 мТл).

Интенсивность МП определяется магнитной индукцией B или напряженностью H. Эти характеристики являются векторными и, следовательно, определяются абсолютной величиной и направлением. Их связь выражается формулой:

$$B = \mu \cdot H,$$

где μ - магнитная проницаемость. Для немагнитных сред между индукцией и напряженностью существует количественное равенство. В системе СИ магнитная индукция измеряется в теслах (Тл), а напряженность МП - в амперах на метр (А / м). В системе СГС индукцию выражают в гауссах (Гс), а напряженность - в эрстедах (Э).

Соотношение между этими величинами выглядит следующим образом:

1 Э = 79,58 А / м, а 1 А / м = 0,01256 Э;

1 Гс = 10^{-4} Тл = 0,1 мТл, а 1 Тл = 10^{4} Гс.

Действие МП можно характеризовать и величиной магнитного потока Φ. Для плоской поверхности в однородном МП магнитный поток рассчитывается просто:

$$\Phi = B \cdot S,$$

где S - площадь поперечного сечения поля, $м^2$. Если же МП неоднородно, рассматриваемая поверхность разбивается на бесконечно малые элементы, и магнитный поток через поверхность рассчитывается путем интегрирования:

$$\Phi = \int B \cdot S.$$

В системе СИ магнитный поток измеряется в веберах (Вб), в системе СГС - в максвеллах (Мкс); при этом 1 Вб = 10^8 Мкс. С 1980 г. Мкс не допускается к применению.

Напряженность МП, магнитный поток и магнитная индукция считаются биотропными параметрами, т.е. во многом определяющими действие этого фактора на биологические системы, в т.ч. и на человеческий организм. Кроме них к числу биотропных характеристик относят также градиент, частоту и форму поля. Непрерывные магнитные поля чаще всего имеют синусоидальную форму, а импульсные магнитные поля могут быть более разнообразными по форме (прямоугольная, экспонциальная, полусинусоидальная и др.). В импульсных полях кроме частоты и формы важными характеристиками являются длительность импульса и паузы, а также частота модуляции.

Магнитные поля оказывают как непосредственное, так и рефлекторное действие на различные органы и системы. Действие магнитных полей на организм, зависящее от многих факторов, характеризуется рядом особенностей: 1) реакция организма на воздействие магнитных полей отличается разнообразием и неустойчивостью; 2) действие магнитных полей во многих случаях носит нормализирующий характер; 3) многие реакции организма на применение магнитных полей протекают фазно; 4) реакции организма при магнитотерапии часто имеют пороговый или даже резонансный характер; 5) действию магнитных полей присущ следовой характер: после курсового применения изменения могут сохраняться 30-45 дней.

В основе действия на организм лежат первичные физико-химические изменения, возникающие в различных биоструктурах под влиянием магнитных полей. Среди первичных механизмов наиболее вероятными являются изменения конформации и ориентации макромолекул, скорости протекания свободнорадикальных реакций и гидратации ионов, наведение электродвижущей силы, изменение физико-химических свойств и структуры воды и др.

Влияние магнитных полей очень существенно зависит от их биотропных параметров и, в первую очередь, от изменения во времени, поэтому здесь могут быть рассмотрены лишь наиболее общие эффекты.

Наиболее чувствительными к магнитным полям у высших организмов считаются нервная (в особенности гипоталамус), сердечно-сосудистая, эндокринная системы и кровь. Под влиянием магнитных полей изменяется условно-рефлекторная деятельность с преимущественным развитием тормозных процессов, повышается устойчивость мозга к гипоксии, снижается тонус церебральных сосудов, усиливаются некоторые обменные процессы, стимулируется нейроэндокринная система. Возбуждение гипоталамо-гипофизной области вызывает цепную реакцию со стороны не только периферических эндокринных желез, но и регулируемых ими метаболических реакций, иммунитета. Магнитные поля обычно вызывают урежение сердечной деятельности, снижение артериального давления, улучшение микроциркуляции, реологических свойств крови и транскаппилярного обмена. Одновременно отмечается активация противосвертывающей системы крови, увеличение содержания гемоглобина, усиление фагоцитарной активности лейкоцитов. Магнитные поля усиливают сосудистую и эпителиальную проницаемость, что явилось основанием использования их для введения лекарств в организм. Магнитные поля уменьшают болевой синдром, тормозят активность воспалительного процесса, благоприятно влияют на физиологическую и репаративную регенерацию, нормализуют секреторную и моторную деятельность органов желудочно-кишечного тракта. Они активно влияют на общую и иммунологическую реактивность организма, антителообразование, течение других физиологических и патологических реакций в организме.

Активное влияние магнитных полей на процессы жизнедеятельности здорового и больного организма и послужило основанием для использования этого физического фактора с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями (см. *Магнитотерапия).*

Искусственными источниками магнитных полей являются магнитные аппараты и постоянные магниты - предварительно намагниченные тела. В аппаратах источником поля служит индуктор, позволяющий преобразовать электрическое поле в магнитное. Индуктор представляет собой обтекаемую током катушку с ферромагнитным сердечником (электромагнит) или без него (соленоид). Постоянные магниты изготавливаются из магнитотвердых материалов с большой коэрцитивной силой, благодаря чему их магнитные свойства в нормальных условиях сохраняются в течение многих лет. Они размагничиваются от интенсивных ударов, существенного нагрева и воздействия сильных магнитных полей. В промышленных магнитотерапевтических изделиях применяются ферритовые магниты (чаще других феррит бария) или эластичные магниты на ферритовой основе. Последние, называемые еще магнитоэластами, представляют собой композиционные материалы, состоящие из основы (порошок, ферримагнетика) и связующего материала (резина, силикон). Конкретные сведения об используемых сегодня в физиотерапии источниках МП будут приведены в статьях по магнитотерапии.

Устройства, генерирующие магнитные поля, получили широкое распространение в медицине. С их помощью извлекают металлические осколки из глаз и дыхательных путей, корректирует дефекты грудной клетки и осуществляют бесшовное соединение полых трубчатых органов, измеряют скорость кровотока, управляют миниатюрными капсулами и зондами, осуществляют самые современные способы диагностики и др. Различные виды магнитных полей все шире используются в комплексном лечении многих заболеваний (см. *Магнитотерапия),* для омагничивания жидкостей, для стимуляции мышц.

МАГНИТОЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ - сочетанное воздействие на организм с лечебно-профилактическими целями магнитным полем и низкоинтенсивным лазерным излучением. Метод предложен А.К. Полонским с соавт. в 1977 г. Как известно, сочетанные физиотерапевтические методы должны базироваться прежде всего на синергизме биологического действия сочетаемых в одной процедуре лечебных физических факторов. Как магнитному полю (см.), так и лазерному излучению (см.) присущи трофикорегенераторный, противовоспалительный, обезболивающий, противоотечный, иммуномодулирующий и другие эффекты. Такая схожесть лечебных эффектов предполагает их усиление (синергизм) при одновременном использовании этих физических факторов. Кроме того оба физических фактора однонаправленно влияют на ряд обменных и физиологических процессов: микроциркуляцию, реологию крови, кроветворение, проницаемость, активность эндокринных органов, синтез богатых энергией фосфатов, обмен белков, нуклеиновых кислот и др.

При сочетанном применении низкоинтенсивного лазерного излучения и постоянного магнитного поля наряду с суммированием однонаправленных физиологических и лечебных эффектов возникает ряд физико-химических и биофизических изменений, которые важны для обоснования магнитолазерной терапии (МЛТ) и понимания ее своеобразного действия на организм.

При одновременном воздействии магнитным полем и лазерным излучением, например, в тканях может возникать фотомагнитоэлектрический эффект (эффект Кикоина - Носкова). Суть его состоит в том, что при помещении в магнитное поле полупроводника, облучаемого светом, в нем возникает электродвижущая сила (ЭДС), достигающая нескольких десятков вольт. Наведение ЭДС, как известно, может существенно сказаться на свойствах и функциях жидкостей организ-

ма, в частности влиять на реологию и свертываемость крови, микроциркуляцию и проницаемость сосудов.

Лазерное излучение может нарушать слабые взаимодействия между атомами, ионами и молекулами, а магнитное поле способствует диссоциации молекул, препятствует рекомбинации образовавшихся ионов и свободных атомов, молекул. Эти процессы способны потенцировать обмен веществ за счет усиленного образования активных (свободных) форм веществ.

Постоянное магнитное поле способствует определенной ориентации дипольных молекул, выступает в роли своеобразного поляризатора, выстраивает диполи вдоль магнитных силовых линий. При использующихся конструкциях магнитолазерных излучений основная масса диполей располагается вдоль светового потока, что увеличивает глубину его проникновения в ткани. Это делает более эффективным использование МЛТ при лечении глубоко расположенных патологических очагов, а также для проведения надвенной методики воздействия на кровь.

Кроме того под действием магнитного поля вследствие расщепления энергетических уровней атомы приобретают дополнительную энергию (эффект Зеемана), что может расширять восприятие клетками и тканями лазерного излучения различной длины волны, облегчать поглощение и действие света. Возможны и другие физико-химические изменения в биосистемах при сочетанном применении лазерных излучений и магнитных полей.

Происходящие под действием МЛТ первичные физико-химические изменения сопровождаются выраженными биологическими реакциями, затрагивающими различные системы организма. Наиболее важными и доказанными считаются: активизация биосинтетических процессов и образование богатых энергией фосфатов; изменение сосудистой проницаемости, микроциркуляции и периферического кровообращения; дегрануляция тучных клеток, образование физиологически активных веществ и изменение гормонального баланса; стимуляция за счет прямого влияния и рефлекторного механизма функционального состояния органов и систем и др. (см. схему).

Основные лечебные эффекты МЛТ: противовоспалительный, обезболивающий, иммунокорригирующий, трофикорегенераторный, антиспастический и антигипоксический. При МЛТ отмечается снижение уровня холестерина, повышение уровня антиоксидантов, рост синтеза простагландинов, снижение уровня перекисного окисления липидов, что также во многом определяет ее лечебное действие.

Для МЛТ используются различные варианты сочетания магнитных полей и лазерных излучений. Наиболее часто сочетают постоянное магнитное поле с непрерывным или импульсным низкоинтенсивным лазерным излучением в красной и инфракрасной областях спектра. Такие сочетанные воздействия обеспечивают следующие аппараты: магнитолазерной терапии АМЛТ-01 (длина волны излучения 0,80-0,88 мкм, выходная мощность 5 мВт), магнитооптический лазерный «Изель» (0,85 мкм, 3 мВт; 0,95 мкм, 40 мВт), лазерный терапевтический с магнитной насадкой АЛТО-05М (0,82-0,85 мкм, 0-200 мВт), магнитолазерной терапии «Млада» (0,83 мкм, 15 мВт), терапевтический магнитолазерный «Светоч-1» (0,8-1,2 мкм, 3 Вт/имп), магнитолазерный «Лазурь» (0,89 мкм, 4-6 Вт/имп), магнитолазерный «Эрга» (0,82 мкм, 0-40 мВт) и др. Кроме того сегодня выпускается много аппаратов, которые позволяют проводить многофакторное воздействие, сочетать воздействие магнитного поля с лазерным излучением. К числу таких аппаратов относятся: универсальный лазерный терапевтический «Азор-2К» с магнитной насадкой (0,89 мкм, 7 Вт/имп; 0,65 мкм, 20 мВт, 0,85 мкм, 30 мВт, 1,26 мкм, 5 мВт), магнитоинфракрасный лазерный терапевтический «МИЛТА» (0,83 мкм, 4 Вт/имп; 0,85-0,89 мкм, плотность излучения 40 мВт/см^2),



квантовой терапии серии «Рикта» (лазерное инфракрасное излучение, до 8 Вт; инфракрасное излучение, 60 мВт; красное излучение, 7 мВт), многофункциональный физиотерапевтический магнитолазерный «Фототрон» (0,66; 0,78; 0,81 и 0,89 мкм, 20 мВт), лазерный терапевтический «Люзар-МП» (0,67 мкм, 15 мВт; 0,78 мкм, 25 мВт), лазерный терапевтический «Родник-1» (0,47 мкм, 4 мВт, 0,67 мкм, 23 мВт; 0,78 мкм, 28 мВт; 0,89 мкм, 5 Вт/имп), лазерный терапевтический «СНАГ» (0,81; 0,85; 0,98 и 1,06 мкм, 200 и 500 мВт; светодиодная матрица, 0,47 мкм, 15 мВт) и др. Выпускаются также аппараты для сочетанного воздействия лазерным излучением и переменным магнитным полем (АМЛИТ, Беларусь).

Техника и методика МЛТ напоминает проведение процедур лазерной терапии (см.) и во многом зависит от типа используемого аппарата. Воздействие осуществляется в удобном для больного положении (лежа или сидя), как правило, на обнаженный участок тела. В отдельных случаях процедура может проводиться через тонкую повязку (не более 2 мм). МЛТ применяют на область патологического очага, на накожную проекцию органов, на рефлексогенные зоны и точки акупунктуры, а также по внутриполостным методикам. Может применяться и для надсосудистого облучения крови. Воздействие чаще осуществляется по стабильной (неподвижной) методике, контактно, с использованием одного или нескольких полей. При лечении ран, трофических язв, ожогов и кожных болезней используют и бесконтактный способ воздействия. При этом излучатель должен находиться на расстоянии не больше 1 см над облучаемой поверхностью.

МЛТ чаще всего применяют при плотности лазерного излучения 5-10 мВт/см^2 и на-

пряженности магнитного поля (магнитной индукции) в пределах 20-25 мТл. Экспозиция воздействия на одно поле обычно составляет 3-5 мин, суммарная продолжительность не превышает 15-20 мин. Курс лечения состоит из 8-12, реже 15 процедур, проводимых ежедневно или через день. При необходимости через 2-4 недели можно провести повторный курс МЛТ.

Перечень заболеваний, показанных для МЛТ, весьма широк и непрерывно увеличивается. Наиболее успешно МЛТ применяется при следующих заболеваниях: в хирургии - длительно незаживающие раны, трофические язвы, ожоги, отморожение, сосудистые заболевания нижних конечностей; в травматологии и ортопедии - воспалительные и травматические заболевания суставов и позвоночника, переломы костей, миалгии, артралгии; в стоматологии - гингивиты, стоматиты, пульпиты, пародонтоз; в терапии - ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, неспецифические воспалительные заболевания органов дыхания, язвенная болезнь, хронические гастриты, гепатиты и колиты; в неврологии - невралгии, нейропатии, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями; в акушерстве и гинекологии - лактационный мастит, бесплодие, воспалительные заболевания внутренних органов; в дерматологии - аллергические дерматозы, нейродермит, псориаз, экзема, красный плоский лишай, рецидивирующий герпес, вульгарные угри и др.

Противопоказаниями для МЛТ считаются: онкологические заболевания, экстренные состояния, беременность, печеночная и почечная недостаточность в стадии декомпенсации, судорожные состояния, системные заболевания крови, тяжело протекающие сердечно-сосудистые и эндокринные заболевания, лихорадочное состояние невыясненной этиологии.

МАГНИТОПУНКТУРА - воздействие с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями магнитным полем на точки акупунктуры. Широкое распространение метод получил в последние годы по двум причинам. С одной стороны, применение магнитных полей в медицине способствовало расширению объективных представлений о физиологическом и лечебном действии этого физического фактора. Магнитным полям присущи гипотензивный, противоотечный, обезболивающий и противовоспалительный эффекты. Под их влиянием изменяется свертываемость крови, электролитный обмен, улучшается трофика и регенераторная способность тканей, стимулируется микроциркуляция (см. *Магнитное поле)*. С другой стороны, появились различные источники магнитных полей, обеспечивающие воздействие на рефлекторные зоны и акупунктурные точки этим фактором при различных параметрах.

Магнитопунктура может осуществляться несколькими способами. Наиболее простой и доступный - наложение на область акупунктурных точек магнитоэластов (магнитофоров). Они представляют собой композиционные материалы, в состав которых входят порошкообразные магнитожесткие наполнители. Магнитная индукция их может составлять 30-50 мТл. Длительность аппликации колеблется от нескольких минут до нескольких часов. Курс лечения состоит из 16-24 процедур. Перед наложением магнитоэласта участок кожи в области точки протирают спиртом или обмывают теплой водой и насухо протирают. Магнитофоры фиксируют путем бинтования или лейкопластырем. После снятия магнитофора кожу в области воздействия обрабатывают теплой водой, утепляют. Аналогичным образом применяют и магнитные таблетки (ТМ-1), являющиеся источником постоянного магнитного поля с индукцией 30-35 мТл. Для аурикулярной магнитопунктуры можно использовать магнитные клипсы (КМ-1), магнитная индукция которых в центре составляет 50-55 мТл. Для магнитопунктуры могут использоваться и специальные магнитотерапевтические аппараты, генерирующие магнитные поля с раз-

личными физическими характеристиками. При их использовании воздействие на точку продолжается от нескольких до 15-20 мин. В некоторых странах используют своеобразный вариант магнитопунктуры - на точки акупунктуры накладывают и фиксируют намагниченные шарики. Во время процедуры на эти шарики периодически надавливают, что обеспечивает одновременное воздействие магнитным полем и прессацией.

Магнитопунктура, как и магнитотерапия вообще, наиболее показана при: лечении хронических заболеваний, сопровождающихся болевым синдромом, различных вегетативно-трофических нарушениях, артериальной гипертензии, воспалительных процессах различной локализации, неврозоподобных состояниях.

Магнитопунктура противопоказана при: злокачественных и доброкачественных опухолях, острых гнойных воспалительных процессах, тяжело протекающих сердечно-сосудистых заболеваниях с недостаточностью кровообращения II и выше степени, индивидуальной непереносимости фактора.

МАГНИТОСТРИКЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ (от магнит + лат. *strictio* - сжатие, натягивание) - изменение размеров и форм тела при изменении их магнитного состояния (при намагничивании). Открыт в 1847 г. английским физиком Джеймсом Джоулем. При пропускании по обмотке, наложенной на ферромагнитный стержень, переменного тока стержень изменяет свои размеры под воздействием переменного магнитного поля, т.е. наблюдается прямой магнитострикционный эффект (рис.). Если стержень из ферромагнитного материала сжимать или растягивать, то в обмотке возникает переменный ток - обратный магнитострикционный эффект. Наиболее выраженным магнитострикционным эффектом обладают ферромагнетики и некоторые ферриты, а у диа- и парамагнитных веществ он практически отсутствует. Большим магнитострикционным

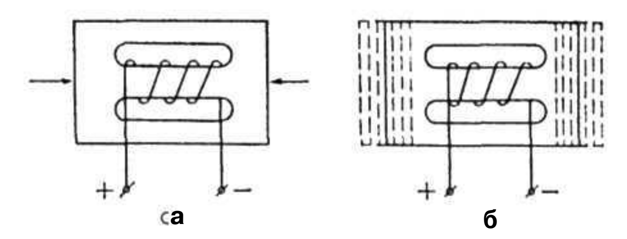


Схема магнитострикционного эффекта: а - обратный; б - прямой

эффектом обладают никель, пермендюр, редкоземельные элементы, а также их сплавы и соединения.

Магнитострикционный эффект (прямой) применяют в различных ультразвуковых технологических установках, как правило, работающих в диапазоне частот от 10 до 150 кГц. В медицине такие установки, работающие на частоте 20-25 кГц, применяют при протезировании для обработки тканей зуба, при кариесе, для снятия зубного камня. Этот эффект обычно используется в аппаратах, применяемых для ультразвуковой литотрипсии, реже - для низкочастотной ультразвуковой терапии.

МАГНИТОТЕРАПИЯ (магнит + греч. *therapeia* - лечение) - метод физиотерапии, в основе которого лежит действие на организм магнитными полями различных параметров. Истоки магнитотерапии лежат в глубокой древности. В Древнем Египте, Китае применяли естественный магнит (магнетит) как средство для обезболивания, как седативное средство, а также для лечения ран, язв и других болезней. Магнитный камень носила египетская царица Клеопатра - он спасал ее от головных болей, и она верила, что магнит сохраняет ее красоту и молодость. Ньютон носил на пальце перстень с магнитом, что, по его мнению, обеспечивало ему силу и здоровье. История сохранила некоторые сведения о применении врачами прошедших эпох магнитов с лечебными целями. Живший в Древнем Риме в I в. врач Диоскорид Педаний предписывал носить магнит для улучшения настроения. Римский врач Марцел (IV в.) рекомендовал носить на

шее ожерелье из магнитов как средство от головной боли. Знаменитый Авиценна лечил магнитом заболевания селезенки. Живший в Германии в XIII в. Альберт фон Болшедт рекомендовал ношение кольца с магнитом для улучшения сна. В XVI в. Филипп фон Гогенгейм, более известный под именем Парацельса, лечил магнитом многие внутренние болезни, а также болезни уха, горла и носа. В Англии в эти годы лечили путем растирания магнитного камня в порошок и приема последнего вместе с пищей. Придворный врач королевы Елизаветы I Уильям Гилберт в 1600 г. выпустил книгу «О магнитах, магнитных телах и большом магните Земля», где обосновал метод лечения магнитом, заключающийся в ношении его над больным местом. Во второй половине XVIII в. в Европе под влиянием Ф. Месмера возникла мода на лечение магнитами. Месмер с помощью аппликаций нескольких больших магнитов избавил пациентку от конвульсий и головных болей. Для лечения различных частей тела Месмер предлагал магниты различных форм и конструкций. Под влиянием Месмера врачи разных стран стали практиковать лечение магнитами. Особенно широко магнитотерапия была распространена во Франции, в связи с чем этим методом заинтересовалась Парижская академия наук. В 1780 г. врачи Анри и Туре на заседании Королевского медицинского общества сообщили о возможности лечебного применения магнитов. Этот год считается официальной датой рождения магнитобиологии и магнитотерапии.

Вновь интерес к магнитотерапии возобновился через 100 лет и прежде всего в России. С середины XIX в. в Петербурге и Москве начали продавать лечебные медицинские магниты. В 1879 г. на заседании столичного общества доктор В.И. Дроздов сделал сообщение о воздействии магнитов на организм человека. В 1881 г. вышла первая отечественная монография Н.И. Григорьева, посвященная терапевтическому действию магнитов, которая заложила теоретические и практические основы дальнейшего развития метода. Заметной вехой в развитии магнитобиологии стало появление в 1901 г. монографии известного русского физиолога В.Я. Данилевского «Исследования над физиологическим действием на расстоянии», в котором он изложил и систематизировал многие вопросы магнитотерапии. Особенно активно развиваться магнитотерапия начала в 30-40-х годах XIX в., когда во многих странах мира появились аппараты, способные создавать различные типы магнитных полей. Несмотря на давнюю известность положительного лечебного действия магнитных полей, научное обоснование для применения их в медицине появилось лишь в последние 20-30 лет. Этому способствовали активно во многих странах (СССР, Польша, Болгария, Германия и др.) проводимые исследования, а также различного уровня научные форумы. Благодаря этому магнитотерапия стала одним из наиболее распространенных методов физиотерапии.

С лечебно-профилактическими целями сегодня используются постоянное, переменное и импульсное магнитное поле. Поскольку их физиологическое и лечебное действие существенно различается, а для их применения часто используются различные аппараты, то в магнитотерапии принято различать: постоянную магнитотерапию (см.), импульсную магнитотерапию (см.) и низкочастотную магнитотерапию (см.). Получают развитие также общая магнитотерапия (см.) и магнитолазерная терапия (см.).

Магнитотерапия может использоваться как самостоятельно, так и в комплексе с другими физическими методами лечения. Считается целесообразным назначение ее в комплексе с минеральными ваннами, душами, импульсными токами низкой частоты, лекарственным электрофорезом, аэрозольтерапией, массажем и ЛФК. Ее не комбинируют обычно с методами высокочастотной электротерапии, УФ-лучами, теплогрязелечением.

МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ - дозированное механическое воздействие на блокированные суставы при помощи специальных приемов. Метод чаще всего используется для восстановления подвижности отдельных позвоночных двигательных сегментов (ПДС) - анатомического комплекса двух соседних позвонков, разделяющего их межпозвоночного диска и двух дугоотростчатых суставов, а также продольной и короткой связок. Мануальная терапия является патогенетически обоснованным методом лечения больных с рефлекторными синдромами дистрофической патологии позвоночника. Наряду с ПДС этим методом восстанавливают подвижность других крупных суставов.

Важнейшими задачами мануальной терапии являются диагностика и устранение ограниченной подвижности суставов, обусловленной, прежде всего, их блокадой, которая сопровождается болью в этой области и рефлекторно формируемым напряжением периартикулярных мышц. Основу мануального лечения вертеброгенных заболеваний составляют исправление руками статодинамических нарушений функции позвоночного столба как единой биомеханической системы, восстановление функции блокированных суставов и различные приемы лечебного воздействия на рефлекторные изменения в мышечно-связочном аппарате и околосуставных тканях.

Основными мануально-диагностическими приемами считаются различные виды пальпации, растяжения, а также функциональное исследование суставов (суставная игра, толчковая пальпация и др.). Указанные диагностические приемы проводятся с учетом анатомо-функциональных особенностей исследуемых суставов и ПДС.

Основу мануальной терапии составляет комплекс приемов (мобилизация, манипуляция и др.) механической стимуляции тканей, техника выполнения которых детально изложена в специальных руководствах. В мануальной терапии м о б и л и з а ц и ю применяют как самостоятельно, так и в качестве средства подготовки перед манипуляцией. Приемы мобилизации представляют собой серию ритмически повторяющихся колебательных движений в суставе, объем которых не превышает его возможной пассивной подвижности. К приемам мобилизации относят и ручное вытяжение, которое совершают по оси позвоночника. Эффективность мобилизации можно увеличить, применяя в сочетании с ней постизометрическую релаксацию. Сущность метода состоит в расслаблении мышц, которое достигается пассивным растяжением вслед за изометрическим сокращением, длящимся несколько секунд.

М а н и п у л я ц и я - наиболее важный в мануальной терапии прием. Она представляет собой быстрые ненасильственные движения с целью освобождения сустава от блока. Основным моментом манипуляции является толчок, который выполняется как продолжение движения, создающего напряжение в суставе, с приложением минимально необходимого усилия. Перед проведением приемов сустав следует фиксировать, чтобы исключить возможную подвижность в нем. Важно, чтобы проведение приема было безболезненным. Манипуляция бывает прямой, если воздействие производится непосредственно на пораженный сустав, или косвенной, когда воздействие на него осуществляется за счет влияния движений рук или ног, таза, плечевого пояса и т.д.

В мануальной терапии применяют и так называемые м я г к и е т е х н и к и, которые включают различные приемы воздействия на кожу, подкожную клетчатку и мышцы. При этом создаются необходимые условия для расслабления мышц и уменьшения болевого синдрома. К ним могут быть отнесены различные виды массажа, в т.ч. и периостальный массаж.

В мануальной терапии часто используют а у т о м о б и л и з а ц и ю - специализированный метод лечебной гимнастики. Отличием аутомобилизации от обычных лечеб-

ных упражнений при заболеваниях позвоночника является строгая направленность и точная локализация воздействия. Достигается это выбором такого исходного положения, которое обеспечивает осуществление движения на точно заданном уровне.

Мануальную терапию комбинируют с массажем, лечебной физкультурой и различными видами физиотерапии (гидротерапия, фонотерапия, электротерапия и др.).

Механизм лечебного действия мануальной терапии обусловлен двумя основными моментами: механическим, связанным с последующим восстановлением нормальной функции блокированных суставов, и рефлекторным, возникающим в результате воздействия на проприорецепторы мышц, сухожилий и капсул суставов.

Показанием к применению мануальной терапии прежде всего является вертеброгенная боль, связанная с возникновением функциональных блокад ПДС (синдромы люмбаго, люмбалгии, торакалгии, цервикалгии, дорсалгии и др.), а также вегетативно-висцеральные синдромы, связанные с нарушением функции ПДС (синдром позвоночной артерии, синдром Меньера, мигрень, вертеброгенная кардиалгия, дискинезия желчных путей и др.). Она показана также при некоторых заболеваниях периферических суставов: артрозы, периартрозы, начальные стадии деформирующего артроза тазобедренных суставов и др.

Абсолютные противопоказания к мануальной терапии: травмы позвоночника, туберкулезный спондилит, остеомиелит, злокачественные опухоли, выраженный остеопороз, тяжело протекающий ювенильный остеохондроз, врожденные аномалии развития позвоночника, патологическая гипермобильность в ПДС, тяжелые заболевания внутренних органов и нервной системы.

Относительными противопоказаниями считаются грыжа межпозвоночного диска, остеохондроз позвоночника, спондилолистез, сколиотическая болезнь.

Столь большой перечень противопоказаний еще раз подчеркивает, что мануальной терапии должно предшествовать тщательное клиническое обследование больного.

МАРКОВ Даниил Александрович (1895-1976) - невропатолог и физиотерапевт, академик НАН Беларуси (1940), доктор медицинских наук (1936), профессор (1931), заслуженный деятель науки БССР (1964), лауреат Государственной премии БССР (1974). Родился 13 января 1895 г. в с. Рассказово Тамбовского района (Россия). Окончил медицинский факультет Саратовского университета в 1919 г. С 1926 г. работал в клинике нервных болезней БГУ под руководством М.Б. Кроля. С 1929 г. по 1941 г. он директор 1-го Белорусского НИИ физиотерапии, ортопедии и неврологии и одновременно профессор Минского медицинского института. С 1947 г. по 1973 г. являлся заведующим кафедрой нервных болезней Белорусского института усовершенствования врачей, с 1954 г. по 1976 г. - руководитель лаборатории патофизиологии нервной системы Института физиологии АН БССР.

Перу Д.А. Маркова принадлежит более 250 печатных работ, в том числе проблемные статьи в многотомном руководстве по неврологии и 10 монографий, посвященных вопросам ранней диагностики и патогенетической терапии заболеваний нервной системы. Он первый в СССР применил хронаксиметрию и плетизмографию в клинике. Им описаны новый экстрапирамидный рефлекс, табетические артропатии позвоночника, склеромный полиневрит, «реперкуссионные феномены» и др. Хорошо известны его работы по демиелинизирующим заболеваниям нервной системы. Им была предложена диагностическая «секстада» рассеянного склероза, разработана классификация демиелинизирующих заболеваний нервной системы, обоснованы патогенетические методы их лечения.

С именем Д.А. Маркова связано становление и развитие физиотерапии и курорто-

логии в Беларуси. Большой известностью пользовались труды ученого, посвященные реперкуссивному феномену в физиотерапии, механизмам лечебного и физиологического действия физических факторов на организм. Он является автором многих физиотерапевтических методик, широко используемых в неврологической клинике. Большой вклад он внес в изучение природных лечебных физических факторов и в развитие курортной службы республики, а также в организацию повышения квалификации физиотерапевтов.

Под его руководством выполнено 12 докторских и 40 кандидатских диссертаций. Более 20 лет он являлся бессменным председателем Республиканского общества физиотерапевтов и курортологов, долгое время был председателем Республиканского общества невропатологов и психиатров, неоднократно избирался членом президиумов Всесоюзных обществ физиотерапевтов и курортологов, а также невропатологов и психиатров. Награжден орденами Трудового Красного Знамени (1961,1971) и медалями.

Библиография: БМЭ. Т. 13. - М., 1980. - С. 425-426; Леонович А.Л. Д.А. Марков - патриарх белорусской невропатологии // Медицинские новости. -1996. - № 3. - С. 32-33; Д.А. Марков (к 80-летию со дня рождения) // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физич. культуры. - 1975. - № 2. - С. 185-186; Д.А. Марков (к 80-летию со дня рождения и 55-летию врачебной, научной и общественной деятельности) // Журнал невропатологии и психиатрии. - 1975. - № 8. - С. 1261.

МАСКА ПАРАФИНОВАЯ - один из видов косметических масок, основанных на использовании физических свойств парафина. Для приготовления парафиновой маски берут 50 г белого парафина, расплавляют на водяной бане, нагретой до 55 °С, в абсолютно сухой посуде. Перед маской очищают лицо и тщательно вытирают его. Протирать кожу водными растворами лосьонов, жидкими кремами или умываться водой противопоказано, т.к. увлажнение кожи может вызвать ожог. Жирную кожу перед парафиновой маской протирают спиртом или смесью спирта с эфиром. Во время наложения маски кожа не должна смещаться. Техника наложения маски: плоской кистью или ватным тампоном, захваченным зажимом, на кожу лица быстро наносят несколько слоев парафина, который быстро застывает, после чего на него накладывают тончайший слой ваты, который, в свою очередь, смазывают парафином до толщины маски примерно 0,6-0,8 см. Глаза, брови, рот и ноздри оставляют открытыми. Парафин следует наносить снизу вверх по массажным линиям, начиная с подбородочной части. Для сохранения тепла на парафиновую маску дополнительно накладывают слой ваты, сверху - салфетку или махровое полотенце. Продолжительность процедуры - 20-30 мин. Снимают маску осторожно, поддев ее краем шпателя. Затем лицо протирают кремом или лосьоном. На курс назначается 8-10 процедур, проводимых через 2-3 дня.

Парафиновые маски с успехом применяют при сухой, вялой и дряблой коже. Они эффективны для рассасывания инфильтратов и застойных пятен от угревой сыпи, для размягчения сально-роговых пробок (черных угрей), для лечения свежих рубцов.

Противопоказаны парафиновые маски при гнойничковых заболеваниях, розацеа, телеангиэктазиях, гирсутизме, гипертрихозе, а также при тяжелых сердечно-сосудистых заболеваниях, бронхиальной астме.

МАССАЖ - дозированное механическое воздействие на различные участки тела человека, производимые руками массажиста или специальными аппаратами. Слово «массаж» скорее всего происходит от греч. *masso,* что означает сжимать, месить, мять, поглаживать. Массаж возник в глубокой древности и развивался наряду с другими видами народной медицины у всех народов и племен. Как лечебный метод он применялся в третьем тысячелетии до н.э. в Китае, затем Япо-

нии, Индии, Греции, Риме, Египте. Памятники древности, такие как сохранившиеся алебастровые барельефы, папирусы, на которых изображены различные массажные приемы, свидетельствуют о том, что ассирийцы, персы, египтяне и другие народы хорошо знали массаж и самомассаж. Из древних врачей, которые советовали применять массаж как оздоровительное средство, следует упомянуть Геродикоса, Гиппократа, Асклепиада, Цельса, Галена и др. В значительной степени благодаря им в Греции, Риме массаж широко использовался в повседневной жизни, медицине, спорте, военном воспитании. Ибн Сина (Авиценна) способствовал распространению массажа в странах Востока. В Европе в Средние века массаж не применялся из-за преследования инквизиции. Основы современного массажа начали формироваться в XVIII в. Наибольший вклад в его развитие внесли П. Линг, Ш. Бонне, К. Тиссо, Ж. Шарко, Т. Бильрот, Б. Лангенбек, Й. Мезгер, Ф. Эсмарх и др. Большую роль в развитии массажа сыграл И.З. Заблудовский, работавший в Пруссии и создавший в Бремене первую Государственную школу по изучению массажа. Многое для его пропаганды сделали также выдающиеся русские клиницисты М.Я. Мудров, С.П. Боткин, С.Г. Зыбелин, Н.М. Амбодик, А.А. Остроумов, В.А. Манассеин, Г.А. Захарьин и др. Разработке научных основ массажа способствовали труды А.Е. Щербака, А.Ф. Вербова, Н.В. Слетова, И.М. Саркизова-Серазини, М. Ланге, О. Глезера, П. Фоглера, Н. Крауса и др. Благодаря усилиям многих ученых и врачей массаж стал сегодня эффективным средством лечения, восстановления трудоспособности, снятия усталости, используется для предупреждения и профилактики заболеваний, оздоровления организма.

Массаж может быть общим, когда механическому воздействию подвергают всю поверхность тела, и местным (локальным, частным), при котором массируется определенная область тела. По исполнению массаж можно подразделять на ручной и аппаратный. Применение ручных видов массажа в сочетании с аппаратным создает многочисленные варианты комбинированного массажа. В зависимости от задач и по назначению массаж подразделяется на следующие виды: лечебный (см. *Лечебный массаж),* гигиенический (см. *Гигиенический массаж),* косметический, спортивный (см. *Спортивный массаж),* самомассаж.

Большинство авторов считает, что основными приемами массажа являются: поглаживание, растирание, разминание и вибрация. Помимо основных приемов, имеются различные их варианты - вспомогательные приемы. Перечень их приведен в таблице.

Поглаживание представляет собой такой прием, когда массирующая рука скользит по коже и, не сдвигая ее в складки, производит различной степени надавливание. Поглаживание проводят легко, ритмично и по ходу лимфатических и кровеносных сосудов. Прием выполняют кончиками пальцев, ладонной поверхностью кисти, согнутыми пальцами и тыльной поверхностью согнутой под прямым углом кисти. Поглаживание прежде всего влияет на состояние и функции кожи, успокаивающе действует на нервную систему, понижает возбудимость дыхательного центра, улучшает трофику тканей. Его применяют при повышенной возбудимости, а в лечебной практике - при травмах, спазмах, отеках.

Растирание заключается в смещении или растяжении кожи вместе с подлежащими тканями в различных направлениях. Этот прием используют преимущественно для воздействия на суставы, связки, сухожилия и участки тканей с низким кровоснабжением. Его выполняют при помощи круговых или поперечных движений одним или несколькими пальцами, опорной частью кисти и локтевым краем ладони. Значительно усиливая кровообращение, обменные и трофические процессы в тканях, растирание спо-

Таблица

Основные и вспомогательные приемы массажа (Вербов А.Ф., 1966)

Основной прием	Вид основного приема	Вспомогательные приемы
Поглаживание	Плоскостное поглаживание: а) поверхностное б)глубокое Обхватывающее поглаживание: а) непрерывистое б) прерывистое	Гребнеобразный прием поглаживания Глажение Граблеобразный прием поглаживания Крестообразный прием поглаживания Щипцеобразный прием поглаживания
Растирание		Гребнеобразный прием растирания Пиление Штрихование (пересекание) Строгание Щипцеобразный прием растирания
Разминание	Непрерывистое разминание Прерывистое разминание	Щипцеобразный прием разминания (выжимание) Валяние Накатывание Сдвигание Подергивание (пощипывание) Растяжение (вытяжение) Сжатие (сдавливание) Надавливание
Вибрация	Непрерывистая вибрация Прерывистая вибрация	Сотрясение Встряхивание Подталкивание Пунктирование Рубление Похлопывание Поколачивание Стегание

собствует растяжению спаек и рубцов, рассасыванию и удалению отложений солей, согреванию тканей. Этот прием усиливает сократительную функцию мышц и повышает тонус, уменьшает болевой синдром. Применяют растирание чаще всего при спортивных травмах, кровоизлияниях, избыточном отложении солей, контрактурах суставов, рубцово-спаечных процессах.

Разминание предназначено главным образом для воздействия на мышцы. Сущность этого приема заключается в том, что массируемую мышцу массажист захватывает руками, приподнимает и оттягивает, сдавливает и как бы отжимает. Прием выполняют большим и указательным пальцами - на небольших участках; большим и остальными пальцами - на массивных участках. Разминание воздействует сильнее, чем другие приемы, на нервно-мышечный аппарат. Меняя характер разминания, можно по-разному влиять на функциональное состояние нервно-мышечной системы. Оно увеличивает эластичность сухожилий, улучшает крово- и лимфообращение в массируемом участке, стимулирует деятельность различных органов и организма в целом. Наиболее часто его применяют при гипоксии мышц, рубцовых сращениях.

Вибрация заключается в том, что массируемой части тела передаются колеба-

тельные (дрожательные) движения, выполняемые рукой или с помощью специальных массирующих аппаратов с различной интенсивностью, частотой, скоростью и амплитудой. Ручную вибрацию выполняют ладонной поверхностью одного пальца в двигательных точках, всеми пальцами, ладонью или сжатой в кулак кистью на большой площади мышечно-фасциальных участков. Вибрация оказывает разностороннее влияние на организм и особенно на нервную систему. Слабая вибрация повышает тонус мышц, а сильная снижает повышенный тонус мышц и возбудимость нервов. Она активизирует кровообращение, регенераторные процессы в тканях, стимулирует обмен веществ, оказывает болеутоляющее действие.

Все описанные приемы массажа, как правило, не применяются изолированно, а постоянно сочетаются между собой. При этом возможны комбинированные приемы, когда правая рука выполняет один прием, а левая - другой.

В основе действия массажа на организм лежит сложный процесс, обусловленный нервно-рефлекторным, гуморальным и механическим воздействием. Сущность нервно-рефлекторного механизма заключается в том, что при массаже раздражению подвергаются многочисленные и разнообразные нервные окончания, заложенные в коже, сухожилиях, связках, мышцах, сосудах и внутренних органах. Поток импульсов, возникающий при этом, достигает ЦНС, модифицирует ее деятельность, проявляющуюся в изменении функционального состояния различных систем организма, его реактивности и устойчивости к неблагоприятным средовым факторам.

Под влиянием массажа в тканях активизируются высокоактивные вещества (гуморальный механизм). Находясь в коже в связанном, неактивном состоянии, они под влиянием массажа переходят в свободное состояние, всасываются в кровь и, разносясь по всему организму, оказывают свое специфическое действие.

Массаж оказывает также непосредственное механическое действие на кожу, мышцы и другие ткани, стимулирует в них перемещение жидких сред, изменяет их механические свойства, трофику и тонус, функциональную активность тканей и органов. Механическое воздействие на симпатические нервные волокна приводит к активации адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы, восстановлению экскреции гормонов надпочечниками, щитовидной железой и яичниками. Последнее стимулирует обменные процессы в организме, повышает резистентность и активирует его иммуногенез.

Характер возникающих изменений в организме зависит от функционального состояния высших отделов ЦНС и рецепторного поля, силы, темпа и длительности массажа, используемых массажистом приемов, а в условиях патологии - от клинических проявлений и особенностей течения болезни. Использование специальных видов массажа или массаж особых зон позволяет существенно повысить эффективность и разнообразить характер ответных реакций массируемого.

Эффективность массажа весьма зависит от соблюдения ряда общеметодических правил.

1. Массаж следует проводить в светлой, просторной, чистой и хорошо проветриваемой комнате с температурой воздуха в пределах 22-24 °С и относительной влажностью не выше 60 %.

2. Чистота кожи - главное гигиеническое требование для проведения массажа. Его желательно делать после гигиенического душа. Душ крайне необходим в летнее время, когда усиливается потоотделение и на коже оседает много пыли и микробов. При обильном волосяном покрове массаж рекомендуется делать через стерильное белье или простыню.

3. Пациент при массаже должен быть обнаженным или в чистом тонком белье, луч-

ше в шелковом. Непременное условие правильного массажа - максимальное обнажение массируемого участка.

4. Для достижения наибольшего эффекта следует проводить массаж при максимальном расслаблении мышц. Его достижению способствует среднефизиологическое положение конечностей при массаже. Важное значение имеет и удобное положение массируемой части тела.

5. Все приемы массажа выполняются по ходу лимфатических путей, по направлению к ближним лимфатическим узлам. Лимфатические узлы не массируются. Руки массируются от кисти до локтевого сустава, а от него до подмышечной впадины; ноги - от стопы до коленного сустава, а от коленного сустава - к паховым узлам; грудную клетку массируют от середины в стороны к подмышечным впадинам; спину - от позвоночника в стороны, поясницу и крестцовую область массируют к паховым узлам; шею - от волосяного покрова книзу, к подключичным узлам.

6. Для того чтобы кожу при массаже предохранить от излишнего раздражения и усилить массажное воздействие, применяют различные присыпки и смазывающие вещества. Из присыпок наиболее удобны тальк, рисовая пудра, детская присыпка. Применяют в качестве смазывающих средств растительные масла, а также специальные массирующие кремы. При лечебном и спортивном массаже нередко применяют средства для растирания и лекарственные мази.

7. Процедура массажа состоит из вводного, основного и заключительного разделов. Во вводном разделе в течение 1-3 мин щадящими приемами подготавливают массируемого к основной части процедуры. В основном разделе проводят дифференцированный массаж соответственно его цели и состоянию массируемого. В заключительной части в течение 1-3 мин снижают интенсивность массажных приемов, заканчивая процедуру поглаживанием всей массируемой области.

8. Массаж не должен вызывать болей; после массажа должно быть приятное ощущение тепла в массируемой области, улучшение самочувствия, может возникнуть желание спать. Кожа краснеет, но нельзя допускать появления пятен, петехий.

9. Массаж лучше всего проводить через 1-2 ч после необильного приема пищи. Перед процедурой мочевой пузырь и кишечник должны быть освобождены.

10. После массажа желательно принять душ и отдохнуть в течение 15-30 мин.

Показания. Массаж может применяться как средство первичной и вторичной профилактики заболеваний, для снятия усталости, восстановления и повышения работоспособности, в системе закаливающих мероприятий, как метод физического совершенствования, а также для лечения больных с самыми различными заболеваниями, прежде всего с травмами опорно-двигательного аппарата, травмами и заболеваниями нервной системы, заболеваниями сердечно-сосудистой системы, спаечной болезнью, ожирением и др.

Основные противопоказания к назначению массажа: острые лихорадочные состояния, высокая температура тела; острый воспалительный и гнойный процесс; кровотечения и наклонность к ним; гнойничковые и грибковые заболевания кожи и ее дериватов; острые воспаления, тромбоз, значительное варикозное расширение вен с трофическими нарушениями; тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания; острые боли и каузалгии; острые респираторные заболевания; активная форма туберкулеза, острые венерические заболевания; общее тяжелое состояние при различных заболеваниях и травмах; воспаления лимфатических сосудов различной локализации; обширные повреждения кожного покрова и грыжа в области воздействия; бронхоэктатическая болезнь в стадии тканевого распада; отек Квинке; маточное кровотечение; хронический остеомиелит.

МАХЕ - устаревшая внесистемная единица концентрации радиоактивных веществ. Названа в честь австрийского физика Г. Махе. Обозначается МЕ. Иногда применяется в дозиметрии радиоактивных минеральных вод и лечебных грязей. 1 МЕ = 3,64 эман = = 3,64 • 10^{-10} Ки/л.

МЕТЕОПРОФИЛАКТИКА, или профилактика метеопатических реакций, - комплекс медицинских мероприятий, направленных на предупреждение развития метеопатических реакций. Различают плановую и срочную метеопрофилактику. Плановая метеопрофилактика включает в себя весь комплекс лечебных мероприятий (в санаториях - курортно-климатическое лечение), назначаемых по показаниям каждому конкретному больному. Задача плановой метеопрофилактики заключается в активации защитных сил организма, совершенствовании адаптационных механизмов, развитии наиболее целесообразных и энергетически экономичных адаптационных реакций, снижении повышенной аллергической настроенности организма. С этой целью, в особенности на курортах, прежде всего применяют различные методы климатотерапии, в частности холодовые процедуры, направленные на тренировку терморегуляторных механизмов, стимуляцию обменных процессов, нормализацию реактивности организма. Важное значение имеют методы лечебной физкультуры, физические нагрузки, повышающие метеотолерантность больных. Весьма эффективны методы физикотерапии (УФ-облучение, аэроионотерапия, электросон, ультравысокочастотная терапия и др.), бальнеотерапии (купания в бассейнах, углекислые, йодобромные и хлоридные натриевые ванны, сауна и др.), витаминизация, гипосенсибилизирующие средства и адаптогены. Особенно тщательно плановую профилактику следует проводить ранней весной и поздней осенью, когда погодные условия отличаются наибольшей неустойчивостью (сезонная метеопрофилактика).

Срочная профилактика осуществляется метеолабильным больным при получении неблагоприятного прогноза и включает как общие, так и специальные мероприятия. Сегодня она проводится лишь в санаторно-курортных учреждениях. Общие мероприятия включают изменение санаторного режима, снижение физической и физиологической нагрузки, уменьшение интенсивности климатотерапевтических процедур. В эти дни отменяются нагрузочные формы лечебной физкультуры, спортивные игры, туристические походы, экскурсии, а также нагрузочные физиотерапевтические процедуры. Специальные мероприятия заключаются в назначении в соответствии с заболеванием медикаментозных препаратов (сосудорасширяющих, бронхолитических, седативных, вегетотропных и др.), наружных рефлекторных воздействий, оксигенотерапии. Продолжительность приема препаратов и наружных рефлекторных воздействий определяется индивидуально, в зависимости от характера осложнений, динамики состояния больного и атмосферных процессов. Обычно их назначают накануне изменения погоды на *2-4* дня.

Важным моментом в метеопрофилактике является медицинская оценка погоды (или специализированный медицинский прогноз) и доведение ее до сведения врачей лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений.

Учитывая отрицательное влияние метеотропных факторов на здоровье и течение заболеваний, необходимо проводить, прежде всего у детей, мероприятия, направленные на предотвращение формирования метеочувствительности. Это обычно меры закаливания, которые должны проводиться среди здоровых контингентов.

Метеопрофилактика существенно снижает частоту появления метеопатических реакций, укрепляет неспецифическую резистентность организма и повышает эффективность терапии, что указывает на целесооб-

разность ее проведения. К сожалению, выявление метеолабильных лиц, целенаправленная профилактика и лечение метеотропных реакций пока не приобрели обязательного статуса в комплексе лечебно-профилактических мероприятий.

МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - способность организма отвечать на действия погодных факторов развитием метеотропных реакций. Она теснейшим образом связана с понятиями метеотолерантности и метеолабильности. Метеотолерантность - устойчивость организма к воздействию неблагоприятных климатопогодных факторов, т.е. индивидуальный предел неблагоприятных метеорологических влияний, которые переносятся организмом без патологических реакций. Снижение метеотолерантности способствует развитию состояния метеолабильности (снижению устойчивости организма к воздействию неблагоприятных климатопогодных факторов) и возникновению метеопатических реакций.

Метеочувствительность является одним из факторов риска возникновения неблагоприятных погодных (метеопатических) реакций (см. *Реакции метеопатические),* дизадаптационных реакций, а также отрицательных реакций на климатотерапевтические процедуры.

Диагностика метеочувствительности осуществляется путем оценки метеоклиматического анализа и динамического наблюдения за течением заболевания в сопоставлении этих данных с погодно-метереологическими условиями. Метеоклиматический анамнез подразумевает анализ клинического течения заболевания с учетом времени обострения, сезонности, выявление метеореакций на смену климата в сопоставлении с погодными характеристиками. При количественной оценке метеочувствительности определяется метеопатический индекс (М):

$$M = \frac{N \cdot Kn}{n \cdot K_N},$$

где N - число дней наблюдений; Kn - число ухудшений, совпадаемых с изменением погоды; n - дни с неблагоприятной погодой; K_N - общее число клинических ухудшений.

Для выявления метеочувствительности используются различные подходы. Например, для детей наиболее приемлемыми считаются следующие клинические критерии метеочувствительности (пригодные и для других возрастных групп): признаки метеочувствительности в анамнезе; жалобы на перемену погоды и климата; предчувствие смены погоды; сигнальные клинические проявления до начала перемены погоды; повышенная раздражительность, утомляемость, депрессивные состояния; повторяемость одних и тех же клинических признаков в дни с неблагоприятной погодой; синхронность возникновения реакции у группы наблюдаемых лиц; нормализация клинических показателей в длительные периоды благоприятной погоды; непродолжительность клинического ухудшения (как правило); отсутствие других причин, вызвавших ухудшение состояния обследуемого.

О повышенной метеочувствительности принято говорить при величине метеопатологического индекса 1,5 и более или в случае, если из перечисленных 10 признаков у обследуемого лица обнаружены не менее 4-5.

Поскольку метеочувствительность не является постоянной величиной, необходимо проведение повторных клинико-метеорологических наблюдений.

Больные с повышенной метеочувствительностью (метеолабильностью) нуждаются в метеопрофилактичеких мероприятиях (см. *Метеопрофилактика)* при неблагоприятном прогнозе погоды, а также с целью оптимизации адаптационных процессов при поступлении на курорт из контрастных климатических зон.

Состояние метеолабильности фиксируется у значительного числа больных. При

прочих равных условиях реакции на погоду чаще встречаются у лиц пожилого возраста и в тех районах, где климатические условия менее благоприятны, погода менее устойчива. Метеолабильность отражается на состоянии различных функциональных систем организма, его общей реактивности и общих результатах лечения, в особенности курортного лечения. Поэтому так важно стремиться с помощью различных лечебно-профилактических мероприятий способствовать переходу метеотропности (метеолабильности) в метеотолерантность, что является признаком благоприятного изменения реактивности организма

МИАСТЕНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ - патологическая реакция мышцы на электрическое раздражение, обусловленная изменением ее электровозбудимости. Она характеризуется быстрым истощением сократительной способности мышцы, вплоть до полного отсутствия сокращения в ответ на ритмические раздражения тетанизирующим током в течение 2-3 мин. После перерыва в стимуляции на 2-3 мин мышца снова способна ответить на тетанизирующий ток с последующим затем утомлением. Поэтому ее называют еще реакцией истощения.

Исследование миастенической реакции проводят тетанизирующим током с двигательных точек разгибателей конечностей, круговой мышцы глаза или мышцы, поднимающей бровь. В норме здоровый нерв и мышца способны отвечать одинаковым мышечным сокращением на 100-150 раздражений током. При патологии ослабление мышечного сокращения может происходить уже после 20-30 электрических импульсов, а при дальнейшем раздражении мышца вообще может перестать отвечать на раздражение током. Если мышце дать отдохнуть, а затем начать подавать ток, то она вновь какое-то время будет отвечать нормальным сокращением, а в дальнейшем вновь наступает ослабление мышечного ответа. Такая реакция мышцы считается положительной миастенической реакцией. Ее можно проводить в 2 этапа, что повышает ее достоверность. Вначале ответную реакцию мышцы проводят в обычных условиях, без введения антихолинэстеразных веществ. Второе исследование проводят через 30-40 мин после инъекции прозерина. Если до приема препарата наблюдается ослабление мышечного сокращения, а после его инъекции патологическая утомляемость исчезает, то это подтверждает положительную миастеническую реакцию. Положительная миастеническая реакция характерна для миастении. В начальной стадии заболевания миастеническая реакция выявляется в мимических мышцах, с прогрессированием заболевания - и в мышцах конечностей.

МИКРОВОЛНОВАЯ (СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНАЯ) ТЕРАПИЯ - метод высокочастотной электротерапии, основанный на использовании электромагнитных колебаний сверхвысокой (выше 300 мГц) частоты или микроволн (см.).

Микроволны - активный физический фактор, оказывающий весьма разнообразное физиологическое и лечебное действие на организм, зависящее прежде всего от интенсивности, длины волны и условий воздействия. Наиболее характерными лечебными эффектами микроволн считаются противовоспалительный, сосудорасширяющий, иммунорегулирующий, трофический, обезболивающий, секреторный и др. В соответствии с классификацией микроволн (см.) в настоящее время разработаны и используются в лечебной практике три метода микроволновой терапии: дециметроволновая (см. *Дециметроволновая терапия),* сантиметроволновая (см. *Сантиметроволновая терапия)* и миллиметроволновая (см. *Миллиметроволновая терапия)* терапия.

МИКРОВОЛНЫ - короткие радиоволны (длина волны 1 м - 1 мм), примыкающие к инфракрасной части спектра электромагнитного излучения. В зависимости от длины волны различают дециметровые (1 м - 10 см, час-

тота 300-3000 МГц), сантиметровые (10-1 см, частота 3000-30000 МГц) и миллиметровые (1 см - 1 мм, частота 30000-300000 МГц) волны. Микроволны широко используются не только в промышленности (радиолокация, телевидение, спектроскопия, микроволновые печи и др.), но и в медицине как один из активных лечебных физических факторов [см. *Микроволновая (сверхвысокочастотная) терапия]*. Широкое использование микроволн обусловлено рядом особенностей, отличающих их от других волн радиодиапазона: невысокий уровень внешних помех и высокое качество сигналов при приеме; свободное (без отражения) прохождение через ионосферу; возможность концентрировать их в направленный пучок заданной мощности.

Применение микроволн в медицине объясняется их особыми биофизическими свойствами и высокой биологической активностью, зависящими от дозировки, спектра излучения и условий облучения. К тому же следует помнить о том, что природные электромагнитные поля - важнейший фактор эволюции и жизнедеятельности организмов.

Воздействие микроволнами сопровождается отражением значительной части энергии от поверхности тела человека и рассеиванием ее в окружающем пространстве. Отражение и рассеивание энергии микроволн зависит прежде всего от частоты действующего электромагнитного поля. Для дециметровых волн рассеивание колеблется от 35 до 65 %, для сантиметровых - от 25 до 75 %. К тому же дециметровые волны отражаются в основном от кожи, в то время как сантиметровые - еще и от границ раздела глубжележащих тканей. В связи с этим у сантиметровых волн велика вероятность возникновения «стоячих» волн, являющихся причиной возможного развития локального перегрева тканей, особенно в условиях нарушений центральной или периферической гемодинамики. Различаются микроволны и глубиной проникновения в биологические ткани. Принято считать, что волны миллиметрового диапазона поглощаются поверхностными слоями кожи, сантиметрового - кожей и подкожной клетчаткой, а дециметрового - мышцами и внутренними органами. В среднем дециметровые волны проникают на глубину 8-10 см, сантиметровые - на 3-5 см, в то время как миллиметровые волны - всего лишь на доли миллиметра. Увеличение содержания воды в тканях заметно снижает глубину проникновения электромагнитных волн сверхвысокой частоты.

Современные представления о взаимодействии энергии электромагнитного поля с веществом позволяют считать, что поглощение микроволн в тканях организма может быть обусловлено несколькими физическими механизмами, основными из которых являются: релаксация полярных молекул, структурная релаксация и ионная проводимость. Весьма существенное место в поглощении энергии микроволн играют молекулы связанной (дециметровые волны) и свободной неструктурированной (сантиметровые и особенно миллиметровые волны) воды. Поглощение энергии микроволн происходит и за счет резонансного механизма, который преимущественно присущ белкам, ферментам, полипептидам, гликолипидам и аминокислотам. Относительное поглощение энергии микроволн, а следовательно, и значение коэффициента поглощения их неодинаково на разных частотах электромагнитного спектра, т.к. проявление того или иного механизма поглощения энергии электромагнитного поля зависит от частоты.

Поглощение энергии микроволн сопровождается теплообразованием и иными первичными физико-химическими сдвигами, приводящими к ускорению диффузии и обменных, прежде всего окислительно-восстановительных, процессов, изменению конформации и проницаемости мембран, активности клеточного дыхания, модуляции межмолекулярных и электростатических взаимодействий в клетке и др. В первичных меха-

низмах биологического действия микроволн большое значение придается релаксационным колебаниям полярных молекул воды, сопровождающимся не только ярко выраженным термическим эффектом, но и другими структурно-функциональными изменениями воды в живых тканях, сказывающимися на построении и деятельности тканевых структур. В конечном счете перечисленные первичные сдвиги, вызываемые микроволнами, прямо или косвенно (нейрогуморальным путем) влияют на различные функции органов и систем, определяя тем самым спектрально- и дозозависимое биологическое действие фактора. В его формировании возможно участие и информационного механизма.

Облучение микроволнами сопровождается как местными сдвигами, так и общей (системной) реакцией организма с участием различных органов и систем. Воздействие микроволнами (сантиметрового и дециметрового диапазонов) прежде всего сопровождается повышением температуры тканей вследствие теплообразования. Степень нагрева тканей при облучении микроволнами зависит от многих факторов: интенсивности и продолжительности воздействия, размеров облучаемого участка, длины волны, диэлектрических свойств тканей, скорости кровотока в них. Максимальное теплообразование при применении сантиметровых волн происходит в коже, подкожно-жировой клетчатке и подлежащих тканях, температура которых может увеличиваться на 2-5 °С. Под действием дециметровых волн наиболее сильно нагревается кровь, лимфа, мышцы и богатые водой ткани. Температура в них может подниматься на 4-6 °С при сравнительно низком нагреве подкожно-жирового слоя. Нагрев тканей при использовании миллиметровых волн в дозировках, применяемых в физиотерапии, не превышает 0,1 °С, т.е. практически отсутствует.

В зоне облучения вследствие прежде всего нагрева тканей происходит расширение капилляров, повышение сосудистой проницаемости, изменение активности ферментов и обмена веществ, увеличивается содержание биоактивных соединений.

Повышение температуры в зоне поглощения микроволн создает поток афферентной импульсации в соответствующие сегменты спинного мозга и таламогипофизарные центры, где в зависимости от интенсивности раздражения и объема вовлекаемых в него тканей включаются различные уровни реагирования, в т.ч. и через гуморальные системы. При использовании миллиметровых волн рефлекторная реакция развивается вследствие возникновения конформационных изменений в рецепторах и нервных проводниках. Формирующаяся при этом реакция организма проявляется изменением функционального состояния ЦНС, общего тонуса организма, повышением неспецифической резистентности организма, стимуляцией деятельности периферических эндокринных желез и изменением функционального состояния внутренних органов.

В действии микроволн, особенно миллиметрового диапазона, важное значение имеет их влияние на иммунитет. Микроволны сантиметрового и дециметрового диапазонов оказывают иммуномодулирующее действие, и в зависимости от дозировки и локализации воздействия с их помощью можно вызвать как иммуностимуляцию, так и иммуносупрессию. Электромагнитному излучению миллиметрового диапазона присуще иммуностимулирующее действие. При использовании миллиметровых волн отмечается также улучшение реологических свойств крови, стимуляция кроветворения, активация системы опиоидных рецепторов и антиоксидантной системы.

Приведенные сведения об отдельных сторонах биологического действия микроволн свидетельствуют о том, что они обладают весьма многообразным и интенсивным влиянием на различные органы, системы и физиологические процессы. Это, с одной сторо-

ны, свидетельствует о возможности применения микроволн различного диапазона с лечебными целями [см. *Микроволновая (сверхвысокочастотная) терапия, Дециметроволновая терапия, Сантиметроволновая терапия, Миллиметроволновая терапия],* а с другой стороны, о необходимости соблюдения защитных мероприятий и нормирования облучений микроволнами, так как воздействия ими в больших дозировках могут вызвать повреждающий эффект. К тому же, как показывают исследования, возможна кумуляция эффектов действия сверхвысокочастотных электрических колебаний.

В настоящее время приняты следующие предельно допустимые уровни облучения микроволнами: при облучении в течение всего рабочего дня - не более 10 мкВт/см^2 (0,01 мВт/см^2); при облучении, не превышающем 2 ч за рабочий день, - 100 мкВт/см^2 (0,1 мВт/см^2); при 15-20-минутном облучении за рабочий день - 1000 мкВт/см^2 (1 мВт/см^2) при обязательном использовании защитных очков.

Превышение предельно допустимых уровней облучения электромагнитными волнами сверхвысокой частоты (прежде всего сантиметровыми) может привести к деструктивным изменениям в различных органах и тканях. Поражения, вызываемые микроволнами, могут быть острыми и хроническими различной степени тяжести. Острые формы поражения встречаются крайне редко и возникают лишь при авариях и грубом нарушении техники безопасности. Характерным для них является выраженная полисиндромность. Наиболее часто наблюдаются остро развивающиеся астеноневротические состояния и нарушения функций сердечно-сосудистой системы. При относительно низких уровнях воздействия возникают головокружения, слабость, головная боль, тошнота, которые могут сочетаться с сердечно-сосудистыми реакциями.

Хронические поражения развиваются в результате длительного или хронического воздействия небольших интенсивностей (но превышающих предельно допустимые уровни) сверхвысокочастотных излучений. Чем больше длина воздействующих микроволн, тем быстрее при прочих равных условиях развивается заболевание. Для хронических воздействий характерно развитие астенических состояний и вегетативных расстройств, главным образом со стороны сердечно-сосудистой системы. Наряду с общей астенизацией, характеризующейся слабостью, повышенной утомляемостью, беспокойным сном, у больных часто возникают головные боли, ослабление памяти, головокружения, психоэмоциональная лабильность, боли в области сердца, повышенная потливость, снижение аппетита, иногда отмечаются расстройства менструального цикла, снижение сексуальной потенции, диэнцефальные кризы, изменения функции эндокринных желез. Характерным признаком считают нестабильность количества лейкоцитов в крови, которая может проявляться как лейкопенией, так и лейкоцитозом. Микроволновое облучение может вызвать также катаракту.

Профилактика поражений у лиц, непосредственно работающих с микроволновой аппаратурой (в т.ч. и в физиотерапевтических кабинетах), включает мероприятия, направленные, с одной стороны, на ослабление или полное исключение интенсивного воздействия микроволн, с другой - на укрепление здоровья работающих. Ослабление интенсивности воздействующих микроволн достигается широким использованием защитных материалов и рациональным размещением аппаратуры, обеспечивающим наименьшее влияние микроволн на работающих. Стационарные аппараты микроволновой терапии эксплуатируются только в экранированной комнате или в кабине, огражденной специальной защитной тканью с экранирующими свойствами (или мелкоячеис-

той сеткой). С этой же целью отдают предпочтение контактным или с минимальным воздушным зазором воздействиям. Для защиты глаз используются очки типа ОРЗ-5.

Стремление ослабить влияние на организм человека электромагнитных полей сверхвысоких частот привело к созданию защитной одежды из специальных тканей. Существенное значение в профилактике поражений микроволнами имеют улучшение общегигиенических условий труда и допуск к работе лишь здоровых лиц, что обеспечивается предварительным медицинским освидетельствованием поступающих на работу. Работающие с источниками сверхвысокочастотных излучений, в т.ч. и медперсонал, должны один раз в год проходить медицинский осмотр, целью которого является выявление начальных признаков нарушений здоровья, связанных с воздействием электромагнитных колебаний сверхвысоких частот. Важное значение в укреплении здоровья работающих имеют специальные льготы, предусмотренные государством. Профилактика поражений микроволнами должна опираться на хорошо поставленную службу дозиметрического контроля и строгое соблюдение правил техники безопасности работающими с источниками микроволн.

МИКРОЭЛЕКТРОФОРЕЗ ЛЕКАРСТВ - метод пунктурной электротерапии, в основе которого лежит введение постоянным током лекарственных веществ в акупунктурные точки. Терапевтическое действие метода определяется сочетанным влиянием на структуры акупунктурной точки и организм в целом постоянного тока и вводимых с его помощью лекарственных ионов. Наряду с гальваническим для микроэлектрофореза используют импульсные токи постоянного направления, диадинамические токи, выпрямленные синусоидальные модулированные и флюктуирующие токи. Метод предложен Ф.Г. Портновым, а биофизические основы и количественные закономерности его разработаны В.С. Улащиком с сотр.

В принципе, для микроэлектрофореза могут применяться те же лекарственные вещества, что и для обычного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ),* однако предпочтение отдается препаратам, которые пролонгируют возбуждающее или тормозное действие на точку электрического тока. Для усиления тонизирующего эффекта обычно используют 1%-ный раствор кофеина, а для усиления тормозного - 1-2%-ные растворы новокаина или других местных анестетиков.

Для микроэлектрофореза может использоваться традиционная методика лекарственного электрофореза с употреблением электродов малых размеров (1-2 см^2). Портновым предложена специальная насадка для микроэлектрофореза, в капилляр которой помещается ватная турунда, смоченная раствором используемого лекарственного вещества. Не только выбор лекарства, но и параметры воздействия определяются задачами процедуры. Тонизирование точки (при введении кофеина) осуществляется наложением на нее электрода, полярность которого меняется каждые 10 с. Воздействие на одну точку длится до 2 мин. Тормозной эффект достигается наложением на точку анода (с новокаином). В процессе воздействия полярность электродов не меняется. Сила применяемого тока определяется локализацией раздражаемых точек: для точек головы, плечевого пояса - 50-70 мкА, спины и нижних конечностей - 100-350 мкА. Максимальная сила тока, рекомендуемая для воздействия на глубоко расположенные точки, составляет 500 мкА.

Для микроэлектрофореза используют прибор ЭЛАП, а также аппараты, применяемые для электропунктуры (см.) и электроакупунктуры (см.).

Микроэлектрофорез лекарств с успехом применяется при лечении болевых синдромов различного происхождения, больных бронхиальной астмой, больных с

аллергическими и вазомоторными риносинусопатиями.

В нейрофизиологии микроэлектрофорез используют для исследования различных клеточных функций и модуляции некоторых электрофизиологических процессов.

МИЛЛИМЕТРОВОЛНОВАЯ (ММВ), или крайневысокочастотная (КВЧ), **ТЕРАПИЯ** представляет собой воздействие на организм с лечебно-профилактическими целями электромагнитными волнами миллиметрового диапазона (частота от 30000 до 300000 МГц, или от 30 до 300 ГГц, длина волны от 10 до 1 мм). В литературе, особенно зарубежной, указанные частоты называют крайне высокими, что и определило одно из названий метода - КВЧ-терапия.

ММВ-терапия - сравнительно новый физиотерапевтический метод, введенный в лечебную практику по инициативе академика Н.Д. Девяткова, который одним из первых обратил внимание на необычные биофизические свойства и возможную биоинформационную роль ММВ. В значительной мере это обусловлено тем, что естественные электромагнитные волны миллиметрового диапазона, излучаемые Солнцем и планетами, поглощаются в атмосфере, не достигая поверхности Земли и не действуя на человека, в связи с чем они в принципе и могут выполнять в организме информационно-управленческие функции.

ММВ хорошо поглощаются тканями, особенно богатыми водой, или различными гидратированными молекулами и надмолекулярными структурами. Вследствие этого они обладают, в отличие от дециметровых и сантиметровых волн, низкой проникающей способностью в организм (до 1 мм), из-за чего первичное действие этого фактора носит исключительно локальный характер. Удельное поглощение энергии ММВ заметно выше, чем сантиметровых и дециметровых волн, поэтому порог чувствительности кожи к ММВ составляет всего 0,1 мВт/см^2. ММВ способны индуцировать конформационные перестройки в различных структурных элементах кожи, и прежде всего в рецепторах, нервных проводниках, тучных и других продуцирующих биологически активные вещества клетках. Поэтому при ММВ-терапии предпочтение отдается воздействиям на рефлексогенные зоны и точки акупунктуры.

Важной особенностью действия ММВ на живые организмы является его острорезонансный характер, когда биологический эффект наблюдается в узких интервалах частот электромагнитного излучения. В то же самое время чувствительность организмов к данному фактору мало зависит от изменения плотности потока мощности в широких пределах.

Поглощение ММВ осуществляется преимущественно за счет резонансного механизма. В диапазоне ММВ находятся полосы поглощения воды, кислорода, некоторых биологически активных веществ. Происходящее при этом изменение активности названных соединений оказывает влияние на различные метаболические и иные процессы в организме, в частности на ионный транспорт, синтез АТФ, активность ферментов, систему опиоидных пептидов и др.

Кроме того, существует гипотеза, согласно которой связь между клетками организма, передача и обработка информации осуществляются путем генерации ими электромагнитных ММВ, амплитудно-частотная характеристика которых нарушается при патологических состояниях. В процессе лечебного воздействия ММВ, трансформируясь в акустоэлектрические колебания в плазматических мембранах клеток, синхронизируют их автоколебания, что приводит к образованию биоинформационного сигнала, восстанавливающего гомеостаз, изменяющего реактивность организма и нормализующего клеточные функции. Корректного экспериментального подтверждения приведенная гипотеза пока не имеет.

За счет различных механизмов, далеко еще не выясненных, ММВ оказывают разно-

стороннее влияние на организм. Под их действием изменяется деятельность вегетативной и нейроэндокринной систем, что способствует улучшению трофики тканей, ускорению репаративных процессов и повышению неспецифической резистентности организма, восстановлению гомеостаза. Кроме того под влиянием этого фактора повышается тонус коры головного мозга, что свидетельствует о развитии неспецифической реакции активации.

ММВ избирательно влияют на мембраны клеток крови, вследствие чего при их использовании отмечается улучшение гематокрита, макро- и микрореологии крови, увеличение содержания в ней гуморальных факторов иммунитета, антиоксидантов и биологически активных веществ. ММВ-терапия стимулирует кроветворение, чем в значительной степени определяется использование ее у онкологических больных.

Одним из возможных механизмов действия ММВ-терапии является активация системы опиоидных рецепторов и прежде всего энкефалинов, что может положительно сказываться на болевом синдроме, репаративной регенерации, сосудистом тонусе и микроциркуляции, определять ее адаптогенное, антистрессовое действие. Морфофункциональным субстратом опиоидной реакции выступает диффузная эндокринная система, гормонпродуцирующие клетки которой расположены и в коже.

Электромагнитному излучению миллиметрового диапазона присуще иммуностимулирующее действие. Наиболее характерными изменениями со стороны иммунной системы являются: увеличение общего количества лимфоцитов, общей популяции Т-лимфоцитов, количества хелперов на фоне снижения уровня супрессоров, а также изменение спектра иммуноглобулинов и активности цитокинов.

Возникающая при ММВ-терапии активация антиоксидантной системы организма блокирует процессы перекисного окисления липидов, играющего важную роль в патогенезе ряда заболеваний и их обострений.

Для ММВ-терапии используют маломощные высокостабильные генераторы, работающие в миллиметровом диапазоне, с различными выходными характеристиками, В качестве источника электромагнитного излучения крайне высоких частот в современных отечественных аппаратах применяют твердотельные генераторы на лавинно-пролетных диодах (ЛПД) или ДГ. В лечебно-профилактических учреждениях наиболее часто используются аппараты: «Явь-1» («Явь-1-5,6», «Явь-1-7,1» и «Явь-1-Универсал»), являющиеся источником ММВ частотой 53534 ± 10 МГц (5,6 мм) и 42194 ± 100 МГц (7,1 мм) с полосой модуляции до ±100 МГц (г. Фрязино Московской обл.); «Электроника-КВЧ» («Электроника-КВЧ-01», «Электроника-КВЧ-02», «Электроника-КВЧ-03», «Электроника-КВЧ-04», «Электроника-КВЧ-101», «Электроника-КВЧ-102»), обеспечивающие воздействие ММВ в различных режимах и при различных параметрах (г. Киев, Украина); ММВ-терапии «Прамень» (модели П14Т, П14Т-1 и др.), являющиеся развитием аппаратов серии «Явь» (г. Гомель, Беларусь).

Менее распространены такие аппараты, как «Шлем 01-05», «Шлем 01-07», «КВО-ТЕР», «МАВИ», «Инициация», «Порог-1», «Ярмарка» и др. В используемых аппаратах плотность потока мощности ММВ-излучения обычно не превышает 10 мВт/см^2.

Для ММВ-терапии обычно используют электромагнитные колебания частотой 42-65 ГГц (длина волн 4-8 мм). В большинстве случаев применяют фиксированные частоты ММВ-излучений, плотность потока энергии которых не превышает 10 мВт/см^2, а при воздействиях на точки акупунктуры - до 5 мВт/см^2. Процедуры можно проводить как в непрерывном, так и в импульсном режимах, а также с частотной модуляцией.

Процедуры проводят на обнаженные участки тела в удобном для больного положении. Чаще всего воздействуют на рефлексогенные зоны, точки акупунктуры, кожные

проекции вегетативных ганглиев и патологический очаг. Используются также воздействия на область грудины и крупных суставов, которые известны как места скопления телец Руффини. При проведении процедуры рупор излучателя-волновода устанавливают контактно или с воздушным зазором, равным удвоенной длине волны (до 1,5 см).

В соответствии с теорией действия ММВ наиболее важной задачей при ММВ-терапии считается оптимальный выбор частоты излучения. Принципиально можно различать три вида воздействий.

1. Воздействия на фиксированных частотах. Это наиболее доступный и распространенный подход, однако его считают наименее эффективным.

2. Проведение процедур с индивидуально подобранной частотой. Подбор частоты осуществляют по субъективным ощущения или объективным данным (например, по изменению ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ, термограммы или реовазограммы). В первом варианте критерием выбора терапевтической частоты служит наличие достаточно четко выраженной реакции в виде ощущения тепла, перистальтики, «легкого массажа», «вибрации», исчезновения болевого синдрома и т.д. Если не удается вызвать местную сенсорную реакцию, то выбор частоты осуществляют по общей реакции организма, проявляющейся чувством расслабления, сонливости, легкой эйфории, снижением артериального давления и др. Нередко у больных наблюдается как местная, так и общая сенсорная реакция. В тех случаях, когда не удается получить сенсорный ответ ни на одной из апробированных частот, лечение проводят на частоте 61,5 ГГц, на которой, согласно накопленным данным, наиболее часто встречается сенсорная реакция с положительным терапевтическим эффектом.

При втором варианте критерием выбора рабочей частоты являются наиболее благоприятные сдвиги со стороны используемого объективного показателя.

3. ММВ-терапия в режиме свипирования, т.е. ручного или автоматического плавного изменения частот в заданном интервале. Считается достаточным ограничиться подбором частоты в диапазоне от 53,57 до 78,33 ГГц с шагом свипирования в несколько ГГц.

Процедуры продолжительностью от 20 до 60 мин проводят ежедневно или через день. Курс лечения от 10-12 до 20-30 процедур. Повторные курсы ММВ-терапии могут быть рекомендованы через 8-12 недель.

Если при лечении ММВ у больных появляется местная или общая патологическая реакция, то рекомендуется смена частоты и области воздействия. Если неадекватная реакция и после этого сохраняется или усиливается, то лечение прекращают: ММВ-терапия данному больному не показана.

ММВ-терапия, в отличие от других физиотерапевтических методов, довольно часто используется как монотерапия. Вместе с тем, при необходимости она может применяться в комплексе с лекарственными средствами, другими физическими методами лечения. Предпочтение отдают назначению ММВ-терапии перед другими терапевтическими мероприятиями.

Наибольший положительный опыт накоплен в использовании ММВ-терапии при следующих заболеваниях: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический гастрит, длительно незаживающие раны, пролежни, трофические язвы, артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца, заболевания опорно-двигательного аппарата (переломы, остеомиелиты, асептический некроз головки бедренной кости, деформирующий остеоартроз), облитерирующие заболевания сосудов конечностей, нейропатии, аллергодерматозы, эрозия шейки матки. ММВ-терапию с успехом применяют также в комплексном лечении онкологических больных.

Абсолютных противопоказаний для ММВ-терапии не выявлено. Следует воздержаться от воздействий ММВ у беремен-

ных и в период менструации; при некоторых онкозаболеваниях (меланома); при глубоких нарушениях чувствительности; при общем тяжелом состоянии больных; при индивидуальной непереносимости микроволн миллиметрового диапазона.

Хотя клиническое применение ММВ-терапии заметно опережает разработку научных основ метода, вопрос о лечебном его использовании нуждается в дальнейшем исследовании.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ВОДЫ - насыщение воды неорганическими (минеральными) веществами, находящимися как в виде ионов, так и коллоидов. В отношении минеральных вод обычно используют термин «общая минерализация». Под общей минерализацией минеральных вод подразумевают сумму растворенных в воде веществ (без газов), выражаемую в граммах на литр (г/л). В формулах химического состава минеральных вод (формула Курлова - Карстенса) ее обозначают буквой «М». Минимальное содержание растворенных в воде минеральных веществ, позволяющее относить ее к минеральным водам, принято равным 2 г/л.

Степень минерализации вод имеет большое значение для бальнеотерапии, т.к. определяет возможность их применения в качестве питьевых минеральных вод или для наружного применения в нативном виде либо с добавлением пресной или маломинерализованной воды (см. *Минеральные воды)*. По общей минерализации минеральные воды принято делить на следующие группы: воды малой минерализации (2-5 г/л), воды средней минерализации (5-15 г/л), воды высокой минерализации (15-35 г/л), рассолы - воды с минерализацией от 35 до 150 г/л, крепкие рассолы - воды с минерализацией свыше 150 г/л. Воды малой и средней минерализации используют преимущественно для питьевого лечения, воды высокой минерализации и рассолы - только для наружного применения.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ - воды (обычно подземные), характеризующиеся повышенным содержанием биологически активных минеральных (реже органических) компонентов и(или) обладающие специфическими физико-химическими свойствами (радиоактивность, температура), благодаря чему они оказывают действие на организм человека и применяются с лечебно-профилактическими целями. Могут минеральные воды для лечебных целей готовиться и искусственно. Первые упоминания о лечебном применении минеральных вод встречаются в литературных памятниках Месопотамии, датированных третьим тысячелетием до н.э. Писали о них и известные врачи древнего мира - Гиппократ, Авиценна, Плиний и др.

Основная масса минеральных вод сосредоточена в недрах Земли - литосфере. Эти воды заполняют поры - в рыхлых зернистых и трещины - в крепких скальных горных породах, образуя водоносные пласты. Природные минеральные воды имеют сложный и различный генез. Основными источниками накопления подземных вод в недрах Земли являются: а) атмосферные осадки, выпадающие на поверхность Земли (дождь, снег, град и др.) и просачивающиеся в ее толщу - инфильтрационные воды; б) воды морей и океанов, проникающие в толщи пород в процессе осадконакопления - инфильтрационные воды; в) воды магматического происхождения, которые образуются за счет соединения водорода и кислорода, выделяющихся при распаде горных пород в условиях высокой температуры и давления. Воды, образующиеся таким путем, называются ювенильными, или глубинными.

В толще земной коры происходит смешивание образовавшихся вод, их концентрирование, поступление в них различных компонентов вследствие различных геохимических процессов, что и обусловливает большое разнообразие по химическому составу и другим свойствам подземных вод.

На поверхность Земли воды выходят в виде источника. Для сохранения свойств природных вод в месте выхода минерально-

го источника устраивают специальный колодец (каптаж). Наземная часть этого сооружения называется бюветом. Над бюветом сооружают специальные павильоны. На курортах бюветам и павильонам стараются придать красивую архитектурную форму. Каждый источник в сутки дает определенное количество воды, которое называется дебитом.

Минеральные воды, применяемые с лечебно-профилактическими целями, действуют всем комплексом своих химических компонентов и физико-химических характеристик. Для того чтобы природная минеральная вода оказывала необходимое терапевтическое действие, она должна обладать определенными химическим составом, физическими и биологическими свойствами. К основным критериям оценки лечебных минеральных вод, отличающих их от пресной воды и определяющих терапевтическое действие, относятся: общая минерализация, ионный состав, наличие газов, ионов и органических веществ, реакция среды (pH), радиоактивность, температура, содержание микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.

О б щ а я м и н е р а л и з а ц и я воды - это сумма всех растворенных в воде веществ (без газов), выраженная в граммах на литр (г/л). По этому критерию различают воды: слабой (до 2 г/л), малой (от 2 до 5 г/л), средней (от 5 до 15 г/л) и высокой (15-35 г/л) минерализации. Воды с минерализацией от 35 до 150 г/л называют рассолами, а свыше 150 г/л - крепкими рассолами. Для питьевого лечения используют воды малой и средней минерализации. Они могут разливаться в бутылки (см. *Бутылочные минеральные воды)*. Воды высокой минерализации применяют как послабляющее средство. Воды высокой минерализации и рассолы для внутреннего применения пригодны лишь после разведения. В бутылки разливают преимущественно мало- и среднеминерализованные воды. Для наружного применения используются воды различной (чаще средней и высокой) минерализации.

И о н н ы й с о с т а в воды указывает на соотношение в ней ионов, имеющих наибольшее значение для биологического и терапевтического ее действия. В минеральных водах обнаружено до 50 различных химических элементов. Однако наиболее часто в воде содержатся ионы натрия, кальция, магния, хлора, гидрокарбоната и сульфата.

Для характеристики ионного состава воды концентрацию иона выражают его эквивалентной массой, содержащейся в 1 л воды, а также частью (в %), которую составляет эквивалентная масса данного иона от суммы эквивалентных масс всех ионов минеральной воды (эту величину еще называют эквивалент-процентом - экв%).

Название минеральной воде дают по основным компонентам ионного состава при условии, что концентрация их превышает 20 экв%. В него входят и биологически активные компоненты, если содержание их в воде соответствует минимальной лечебной концентрации. К числу таких активных веществ прежде всего относят йод, бром, фтор, железо, марганец и др.

Г а з о в ы й с о с т а в вод зависит от условий их формирования. Наибольшее значение для лечебного применения имеет содержание углекислого газа, сероводорода, азота и др.

В ряде минеральных вод обнаруживается повышенное количество о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в. Чаще всего они представлены гуминами и битумами, на долю которых приходится около 80 % всей органики. Если суммарное содержание в минеральной воде органических веществ больше 40 мг/л, проявляется их токсическое действие на организм. Органические вещества способствуют развитию микроорганизмов, вырабатывающих антибактериальные и гормоноподобные вещества, биостимуляторы и др.

Некоторые минеральные воды содержат р а д и о а к т и в н ы е э л е м е н т ы, чаще

всего радон и его дочерние продукты распада (радоновые воды).

Сведения о критериях, определяющих отнесение минеральных вод к лечебным, обобщены в таблице.

Физиологическое и лечебное действие минеральных вод во многом определяется активной реакцией (pH), особенно при назначении их внутрь. В соответствии с ней воды делятся на: сильнокислые (pH меньше 3,5), кислые (3,5-7,2), слабощелочные (7,2-8,5) и щелочные (выше 8,5).

Определенное значение для лечебного действия минеральных вод имеет температурный фактор. В зависимости от температуры различают холодные (до 20 °С), теплые, или слаботермальные (21-35 °С), горячие, или термальные (36-42 °С), и очень горячие, или высокотермальные (выше 42 °С).

Сокращенно химический состав и физические свойства минеральной воды выражаются формулой Курлова - Карстенса. Она имеет вид дроби, в числителе которой дано содержание анионов, а в знаменателе - содержание катионов в миллиграмм-эквивалент-процентах (мг-экв%). Перед дробью указывают газовый состав (в мг/л) и общую минерализацию (г/л), обозначаемую буквой «М». Отмечают (раньше - до дроби, теперь - чаще после нее) содержание специфических элементов (радий, железо, бор. медь, фтор и др.), если содержание их выше нормы, уста-

Таблица

Крнтерии оценки питьевых минеральных вод

Показатели	Минимальная концентрация, позволяющая относить воду к лечебной	Предельно допустимая концентрация для питьевого лечения	Подразделение вод по данному показателю
Общая минерализация	2 г/л	15-25 г/л	От 2 до 5 г/л - малая минерализация; от 5 до 15 г/л - средняя минерализация; от 15 до 25 г/л - высокая минерализация
Углекислота (CO_2)	0,5 г/л	2,5 г/л и выше	От 0,5 до 1,4 г/л - слабоуглекислая; от 1,4 до 2,5 г/л - средней концентрации; 2,5 г/л и выше - газирующая вода
Сероводород (H_2S)	10 мг/л	50 мг/л	От 10 до 50 мг/л - слабосероводородная; выше 50 мг/л - не употребляется для питья
Радон	200 Бк/л (5 нКи/л)	7500 Бк/л (200 нКи/л)	От 100 до 1500 Бк/л - слаборадоновые; от 1500 до 7500 Бк/л - среднерадоновые; выше 7500 Бк/л - высокорадоновые
Радий Уран		$5 \cdot 10^{-7}$ мг/л 0,05 мг/л	Воды, содержащие радий или уран выше допустимой концентрации, употреблять нельзя
Железо	20 мг/л	Не установлена	20-40 мг/л - железистые; свыше 40 мг/л - для внутреннего применения не употребляются
Мышьяк	0,7 мг/л	5 мг/л	0,6-5 мг/л - мышьяковистые; выше 5 мг/л - крепкие мышьяковистые (внутрь не употребляются)
Йод	5 мг/л	Не установлена	Йодные воды
Бром	25 мг/л	Не установлена	Бромные воды
Кремнистая кислота	50 мг/л	Не установлена	Кремнистые воды
Бор	50 мг/л	Не установлена	Борные воды

новленной для лечебных вод. После дроби указывают температуру воды (Т в °С) и рН.

Как пример написания формулы и текстовой ее характеристики приводим сведения о нескольких известных водах.

1. Ессентуки № 17:

$$CO_2 2{,}5 M12{,}9 \frac{HCO_3 6\ Cl40}{(Na + K)94\ Ca4} pH6{,}7 T°11$$

- вода углекислая средней минерализации гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, слабокислая, холодная.

2. Смирновская:

$$CO_2 1{,}2 M2{,}9 \frac{HCO_3 48\ SO_4 32\ Cl16}{Na61\ Ca32\ Mg7} pH6{,}5 T°38$$

- маломинерализованная углекислая гидрокарбонатно-сульфатная натриево-кальциевая, слабокислая, горячая.

3. Ждановичская:

$$M11{,}5 \frac{Cl74\ SO_4 25}{(Na + K)85\ Ca9\ Mg6}$$

- вода средней минерализации хлоридно-сульфатная натриево-калиевая.

Формула химического состава воды позволяет определить, к какой бальнеологической группе и к какому классу относится та или иная вода. В настоящее время принято различать девять основных бальнеологических групп минеральных вод:

I. Минеральные воды, действие которых определяется ионным составом и минерализацией.

II. Углекислые воды.

III. Сероводородные (сульфидные) воды.

IV. Железистые воды.

V. Бромные, йодные и йодобромные воды.

VI. Кремнистые термальные воды.

VII. Мышьяксодержащие воды.

VIII. Радоновые (радиоактивные) воды.

IX. Борсодержащие воды.

Минеральные воды самого разнообразного состава применяют как наружно, так и внутрь. Искусственно приготовленные минеральные воды, не являясь полным аналогом природных, используют только для наружного применения. Среди наружных процедур наиболее распространенными являются ванны с минеральными водами (см. *Ванны минеральные).* Наружно минеральные воды применяют также для купаний в бассейнах (см. *Бассейн лечебный),* душей (см. *Души),* подводного вытяжения (см. *Вытяжение подводное),* обливаний (см. *Обливание).* Минеральные воды широко применяют для питьевого лечения. Также минеральные воды можно использовать для полосканий рта и глотки, тюбажей (см. *Тюбаж),* микроклизм, ингаляций и др.

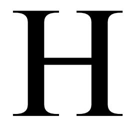
МИОТОНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ - реакция мышц на раздражение током в виде вялого тетанического сокращения, продолжающегося и после размыкания цепи, на фоне повышенной возбудимости и извращения полярной формулы (см. *Электродиагностика).* При этом гальваническая возбудимость нерва остается в норме. Фарадическая возбудимость нерва также не изменена. Реакция характерна для миотонии. Исследование обычно проводят на сгибательных группах мышц конечности.

При определении миотонической реакции пользуются тетанизирующим током, подаваемым с помощью точечного электрода на двигательные точки мышц (как и при классической электродиагностике). В норме при подаче тока на двигательную точку идет плавное тоническое сокращение и расслабление мышц. При положительной миотонической реакции сокращение происходит обычное, а расслабление - замедленное.

МОДУЛЯЦИЯ - изменение по заданному закону во времени величин, характеризующих какой-либо регулярный физический процесс. Наибольшее практическое значение, в т.ч. и в физиотерапии, имеет модуляция электрических и электромагнитных колебаний, в т.ч. и света. Модуляция колебаний - изменение амплитуды, частоты, фазы или других характеристик колебаний по за-

данному закону, медленное по сравнению с периодом этих колебаний. Различают амплитудную, частотную и фазовую модуляцию колебаний. Под амплитудой модуляцией понимают изменение (часто по закону синуса) амплитуды колебаний с частотой значительно меньшей, чем частота самих колебаний. Применяется в радиолокации и радиосвязи, а также во многих физиотерапевтических методах. Частотная модуляция - изменение частоты колебаний по заданному закону, медленное по сравнению с периодом этих колебаний. Используется для передачи звука в телевидении и радиовещании, а также в физиотерапии для повышения эффективности воздействия многими физическими факторами (электрический ток, ультразвук, переменное магнитное поле и др.). Фазовая модуляция представляет собой медленное по сравнению с периодом колебаний периодическое изменение фазы колебаний по определенному закону.

Модуляция осуществляется с помощью специальных устройств - модуляторов, назначение которых состоит в том, чтобы при подаче на их вход модулируемого и модулирующего колебаний получать на выходе модулированное колебание. При любом виде модуляций необходимо, чтобы модулирующее колебание (воздействие) изменялось во времени значительно медленнее модулируемого.



НАПРЯЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ, или разность потенциалов электрическая, - работа, которую совершает электрическое поле при перемещении единичного положительного заряда из одной точки поля в другую. Разность потенциалов, которая устанавливается между полюсами источника тока при замкнутой электрической цепи, называется напряжением тока. Оно обозначается буквой V. Единицей измерения напряжения служит вольт (см.).

НАРКЕВИЧ-ЙОДКО Якуб Оттович (1847-1905) - известный белорусский естествоиспытатель и электротерапевт. Родился 27 декабря 1847 г. в селении Турин бывшего Игуменского уезда Минской губернии (ныне Пуховичский р-н Минской обл.) в семье, принадлежащей старинному шляхетскому роду. Учился в Минской губернской гимназии, которую окончил в 1865 г., получив степень бакалавра наук. После этого путешествовал по Европе, давал концерты и повышал свое музыкальное образование. На всю жизнь за ним закрепилась слава пианиста-виртуоза. Непродолжительное время он совмещал губернскую службу и преподавание музыки в гимназии, а затем вновь уехал за границу, где уже в высших учебных заведениях Франции, Италии и Австрии продолжал подготовку по физике, природоведению и медицине. Получив за границей блестящее образование, Наркевич-Йодко в 1873 г. возвратился на родину и посвятил себя науке и медицине.

Научные интересы Наркевича-Йодки, как и многих ученых того времени, были разносторонними. И все же в центре их находилось электричество. Одной из целей своих научных исследований он поставил выявление генерации живыми организмами электричества. Работа над этой идеей привела его в 1891 г. к разработке метода электрографии, принесшего ему европейскую известность. Суть его состояла в фиксации различных объектов, в т.ч. и живой природы, на фотопластинке в условиях электрического разряда, вызываемого с помощью источников высокого напряжения. Он сделал большое количество электрографических снимков и демонстрировал их во многих европейских странах. В 1900 г. на международном конгрессе в Париже ему было присвоено

звание профессора электрографии и магнетизма.

Метод электрографии он использовал для исследования различных биологических явлений и объектов. Ученый убедительно доказал, что с его помощью можно оценивать физиологическое и психофизиологическое состояние человека, осуществлять диагностику различных заболеваний.

Наркевич-Йодко внес определенный вклад в изобретение радио и телеграфа. За несколько лет до А.С. Попова он демонстрировал беспроводную передачу сигналов. В своем имении он оборудовал метеорологическую станцию, для которой сконструировал много уникальных приборов. Для уменьшения вреда от града и грозы сконструировал градоотвод, который успешно прошел практическую апробацию. Много времени он посвятил изучению действия электричества на посевы ржи, ячменя, кукурузы, гороха, боба, льна, табака, моркови, картофеля и др. Им установлено, что воздействие электричеством ускоряет рост растений, повышает урожайность.

Как врач и ученый он был убежден в необходимости изучения и широкого использования в лечении больных физических факторов, прежде всего электричества. Ему принадлежит честь открытия такого метода, как электромассаж. Суть его состояла в воздействии индукционными токами и возникающим при этом электрическим разрядом на зоны организма, определяемые электрографическим способом. Этот метод он с успехом использовал в организованном им санатории «Наднеман» при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата, трофических язв, некоторых нервных болезней. Им детально изучено действие гидроэлектрических ванн. Он впервые показал их активное влияние на кожу, ее тургор и эластичность. Кроме электротерапии он изучал и использовал в лечении больных ЛФК, массаж, воздушные и солнечные ванны, кумысолечение. Он применял в комплексном лечении больных и железосодержащую минеральную воду, источники которой были открыты на территории его имения. В последние годы жизни он изучал действие гипноза, металлов и магнитных полей, начал использовать их в лечебной практике. Все это дает основание считать Я.О. Наркевича-Йодко первым физиотерапевтом Беларуси.

За научные достижения он был удостоен многих наград, званий и дипломов. Ему была присвоена степень доктора Венского медицинского общества, он избран почетным членом Физико-математического общества Галилея во Флоренции. Французское электротерапевтическое общество при Парижской академии наук также избрало его своим почетным членом. Своим членом-корреспондентом избрали его медицинское и астрономическое общества Франции. Он был награжден орденом Святой Анны 2-й степени.

Я.О. Наркевич-Йодко умер 6 февраля 1905 г. Похоронен в Наднемане на семейном кладбище.

Библиография: Грыбоускі В.П., Гапоненка В.А., Кісялёу У.М. Прафесар электраграфіі і магнетызму. - Мінск, 1988; Decrespe M. La vie et les oeuvres de m. de Narkewicz-Jodko. - Paris, 1896.

НАФТАЛАН (нафталанская нефть) - густая сиропообразная жидкость черно-бурого цвета с зеленоватым оттенком и своеобразным запахом. Месторождением нафталанской нефти является уникальный курорт Нафталан (Азербайджан), расположенный в 320 км от г. Баку и в 45 км от г. Кировобада.

Относительная плотность нафталана равна 0,94-0,96. Он легко растворим в бензине, хлороформе, бензоле, мало - в спирте. Смешивается во всех соотношениях с глицерином, маслами, жирами, парафином и воском. Содержит сложную смесь углеводородов и смол, ароматические вещества, фенолы, серу, хлор, магний, микроэлементы и ряд других веществ. Этой нефти присуща кислая реакция, обусловленная высоким содержанием нафтеновых кислот (от 0,8 до 3 %). Нафта-

ланская нефть характеризуется высокой полицикличностью нафталановых углеводородов, отличающей ее от других нефтей.

Своеобразный химический состав, особые физико-химические свойства (большая вязкость и липкость), наличие биологически активных веществ послужили основанием для использования нафталана в медицине. Нафталанская нефть в составе различных мазей и линиментов (линимент «Нафтальгин», мазь нафталанная, линимент нафталанской нефти, мазь серно-нафталанная, мазь цинко-нафталанная с анестезином, паста борно-цинко-нафталанная и др.) применяется наружно при заболеваниях кожи (экзема, нейродермит, фурункулез, рожистое воспаление и др.), воспалительных заболеваниях суставов и мышц (артриты, остеоартриты, миалгии и др.), при невралгиях, плекситах, ожогах, пролежнях и др. При воздействии нафталаиской нефти и ее препаратов на кожу и слизистые оболочки отмечается ее смягчающее, рассасывающее и дезинфицирующее действие. Даже применяемая местно она оказывает общее влияние на организм: изменяет общую и иммунологическую реактивность, гормональный статус, влияет на обмен веществ и др. Но наиболее широко сегодня, особенно на курорте Нафталан, нафталанская нефть используется для общих и местных ванн, смазываний, сочетанных нафталановых процедур (см. *Нафталанолечение)*.

Из нафталанской нефти готовят нафталанскую мастику, использующуюся в теплолечении. В ее состав кроме нафталана входят парафин, церезин, камфора. Нафталанская мастика обладает малой теплопроводностью, температура ее плавления составляет 50-60 °С. Препарат лечебной мастики удобен для применения в любых условиях (клиника, поликлиника, на дому).

НАФТАЛАНОЛЕЧЕНИЕ - применение с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями нафталанской нефти (см. *Нафталан)* как в нативном виде, так и в виде ее препаратов. Наиболее широко применяется на бальнеологическом курорте Нафталан, расположенном в предгорьях Малого Кавказа (Азербайджан).

Нафталан местным населением для лечения различных недугов применялся еще в XII в. Известный путешественник Марко Поло в XIII в. писал, что на границе с Грузией есть «большой колодец с маслом, исцеляющим от болезней». К месторождению целебной нафталанской нефти стекались больные не только из Закавказья, но и с Ближнего и Среднего Востока. В официальной медицине его начали применять с 1896 г.

Авторами первых работ по нафталанолечению были врачи Ф.Г. Розенбаум, Е.И. Ефимов, Л.Я. Беридзе, В.Ч. Павловский, проводившие свои наблюдения в Тифлисской Михайловской больнице (1896-1897). Московский дерматолог А.И. Поспелов (1898) при заболеваниях кожи и одесский врач Е.С. Главче (1903) при болезнях суставов также успешно применяли нафталан. Непосредственно в Нафталане нефть как лечебное средство первым стал использовать немецкий инженер А.И. Егер. Еще в XIX в., арендуя земельный участок в Нафталане, он пробурил 15 скважин, построил примитивную лечебницу и в 1889 г. стал взимать с больных плату за пользование нафталановыми ваннами. В 1905 г. в России вышел первый сборник научных трудов, посвященных лечебному действию нафталана. В 1935 г. в Нафталане начал функционировать санаторий на 135 мест, что значительно активизировало разработку научных основ нафталанолечения. Большой вклад в изучение лечебного действия нафталана внесли В.А. Александров, К.А. Егоров, М.А. Членов, Э.Ф. Эфендиев, И.И. Исмаил-заде, А.Х. Кулиев и многие другие. В первой фундаментальной монографии «Нафталан и его применение при внутренних заболеваниях» (Егоров и соавт.) авторы изложили результаты своих наблюдений за 1936-1940 гг. Были определены показания и противопоказания

для лечения нафталаном, предложено несколько методов его лечебного применения, представлены данные о влиянии нафталана на обмен веществ, на состав крови и органы кроветворения, на сердечно-сосудистую систему, на реактивность организма как в норме, так и при некоторых патологических состояниях. В этот период нафталанолечение использовали в основном при заболеваниях суставов, некоторых гинекологических и кожных болезнях. В годы Великой Отечественной войны нафталан начали применять при ожогах I и II ст., тромбофлебитах, эндартериитах. После войны активизировалось изучение как лечебного, так и физиологического действия нафталана, прежде всего сотрудниками Азербайджанского НИИ курортологии и физических методов лечения, что способствовало значительному расширению нафталанолечения как на курорте, так и во внекурортных условиях. На бальнеологическом курорте Нафталан стало функционировать 6 специализированных санаторных отделений, рассчитанных на 1500 коек. В развитие нафталанолечения и разработку его научных основ в послевоенный период заметный вклад внесли Егоров, Ш.М. Гасанов, Кулиев, А.Г. Аллахвердиев, А.С. Гасанов, Н.Д. Алиев, Я.Д. Мамедов, Т.Г. Пашаев, С.А. Гулиева и многие другие.

Для лечения применяются следующие препараты нафталана: а) нативный нафталан (нафталан из буровых скважин); б) рафинированный нафталан (обезвоженный нафталан, в который добавляют различные сгустители); в) обессмоленный нафталан; г) нафтеновые углеводороды; д) лечебная нафталановая мастика. В целях максимального исключения побочного действия нафталановых процедур на паренхиматозные органы, органы кроветворения и на почки лучше применять обессмоленный нафталан и его нафтеновые углеводороды, свободные от ядовитых веществ - смол и ароматических углеводородов. Нафталанскую нефть применяют в виде общих и местных (сидячие, однокамерные, двух- и четырехкамерные) нафталановых ванн, общего или местного смазывания нафталаном, нафталановых аппликаций, нафталановых вагинальных тампонов, сочетанных нафталановых процедур и т.д.

Все виды в а н н проводятся с применением нативного нафталана. Общие ванны назначают при температуре 37-38 °C, продолжительностью от 8-10 до 15-16 мин. Процедуры назначаются два дня подряд с перерывом на третий день или через день. Курс лечения состоит из 10-12, реже 15 процедур. В весенне-летний период после ванны больной принимает солнечную ванну (от 5 до 15 мин). При таких же условиях проводят сидячие, местные и камерные ванны. После приема ванны остатки нафталанской нефти удаляют с тела больного специальными деревянными ножами, оттирают лигнином, ватой или специальным аппаратом «Нефтесос» без применения обтирочного материала. После удаления нафталана больной обмывается под душем (38-40 °C), затем больного укутывают и он отдыхает 30-40 мин.

Нафталановые с м а з ы в а н и я назначаются в виде общих или местных процедур. Наносить нафталан на кожу следует тонким слоем при помощи плоской кисти. Кожу можно смазывать нативным или обессмоленным нафталаном. Для общего смазывания требуется 150-200 г, для местного - 50-100 г нафталана. Смазанные участки кожи подвергаются светотепловому воздействию - облучают лампами «Соллюкс», Минина, инфракрасных лучей или электросветовой ванной. Длительность общей процедуры 15-20 мин, местной - 20-30 мин. Процедуры можно проводить через день или два дня подряд с перерывом на третий день. Курс лечения состоит из 10-15 процедур. После смазываний, как и после всех других нафталановых процедур, больной обмывается под душем, предварительно счистив нафталан с кожи, а затем - отдых в течение 30-40 мин.

Нафталановые аппликации применяются на сравнительно ограниченный участок - не более 1/3 поверхности тела (суставы и позвоночник, трусиковая зона и др.). В лечебной практике применяют нафталано-парафиновые, нафталано-камфорные аппликации и аппликации нафталановой мазью или рафинированным нафталаном. После нанесения аппликации смазанный участок накрывают байковым одеялом или облучают лампой «Соллюкс». Можно применять и местную световую ванну. Процедуры продолжительностью 20-40 мин проводят ежедневно или два дня подряд с перерывом на третий день. Курс лечения - 10-20 процедур.

Нафталановые влагалищные тампоны применяют при лечении гинекологических заболеваний. Нафталан (только обессмоленный) стерилизуется в водяной бане, затем охлаждается до 50-55 °С. Тампон из материи (бинт или вата) обильно смачивают нафталаном и вводят во влагалище. Влагалищные тампоны при необходимости сочетают со смазыванием обессмоленным нафталаном трусиковой зоны. Продолжительность процедуры - 30-40 мин, на курс лечения -15-20 процедур.

При лечении суставов и позвоночника часто используется нафталан-фонофорез, при котором обессмоленный нафталан выполняет роль контактной среды. После нанесения нафталана на нужную область тела она подвергается озвучиванию при 0,4-0,6 Вт/см^2 в течение 12-15 мин (на все поля). Процедуры проводят ежедневно, на курс лечения используют 10-15 процедур.

Нафталановые процедуры (особенно ванны и смазывание) лучше проводить в утренние часы (с 10 до 12 ч), не ранее чем через 1 ч после завтрака. Принимать процедуры натощак не рекомендуется.

Основные лечебные эффекты нафталана, определяющие его применение в медицине, весьма разнообразны. Процедуры из нафталанской нефти оказывают десенсибилизирующее, иммуномодулирующее, болеутоляющее, противовоспалительное действие, улучшают трофику и обмен веществ в организме, ускоряют регенерацию поврежденных нервов, повышают порог болевой чувствительности, уменьшают двигательные растройства, усиливают функциональную активность эндокринных и половых желез. Нафталан и многие его фракции обладают также антигипоксическим, антистрессорным действием и усиливают адаптационно-трофические функции организма. Нафталанолечение значительно усиливает действие многих лекарств, способствует их проникновению через кожу.

Лечение нафталанской нефтью показано при очень многих кожных заболеваниях (псориаз, нейродермит, рецидивирующая экзема, красный узелковый лишай), заболеваниях опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы, артралгии, бурситы, тендовагиниты, миозиты, миалгии, миофасциты), нервных болезнях (невралгии, нейропатии, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями), гинекологических заболеваниях (аднекситы, цервициты, аменорея и др.), аллергических состояниях, хирургических заболеваниях (эндатериит I и II ст., хронические флебиты и тромбофлебиты, хронические эпидидимиты и др.).

Нафталанотерапия противопоказана при острых заболеваниях суставов, органических заболеваниях ЦНС, доброкачественных и злокачественных опухолях, острых гинекологических заболеваниях, туберкулезе, тяжело протекающих сердечно-сосудистых заболеваниях, выраженных анемиях, острых нефритах, печеночной недостаточности.

НАФТАЛАНСКАЯ МАСТИКА - лечебная мастика на основе нафталанской нефти, предложенная Азербайджанским НИИ курортологии и физических методов лечения (Ш.М. Гасанов, 1940) для нафталанотерапии во внекурортных условиях. Имеет следующий состав: парафин - 70 %, нафталан - 20 %, церезин - 4 %, воск - 5 % и

камфора - 0,5-1,0 %. Нафталанская мастика обладает малой теплопроводностью и низкой температурой плавления (50-60 °С), что делает ее пригодной для теплолечения. Выпускается в виде брикетов весом по 250-300 г.

Для лечебного применения нафталанской мастики пользуются аппликационным методом. Перед применением брикет нагревают на водяной бане до 55-60 °С. Участок тела, подлежащий воздействию, освобождают от волос. Малярной кистью наносят мастику температурой 45 °С (температура последующих слоев увеличивается до 55-60 °С) до толщины 1,5-2 см (10-15 слоев). Участок тела с нанесенной мастикой покрывают клеенкой, а затем утепляют одеялом. Процедуры продолжительностью 20-40 мин проводят ежедневно. На курс лечения используют 15-20 процедур.

Показания и противопоказания к лечебному использованию нафталанской мастики те же, что и вообще к нафталанолечению (см.).

НИЗКОЧАСТОТНАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ - наиболее распространенный вид магнитотерапии, при которой с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями используют магнитные поля низкой частоты. Для лечебно-профилактического воздействия применяют переменное (ПеМП), пульсирующее (ПуМП), бегущее (БеМП) и вращающееся (ВрМП) магнитное поле (см.). Наиболее часто используют ПеМП, а магнитная индукция этих полей обычно не превышает 50 мТл.

Аппаратура для низкочастотной терапии ПеМП и ПуМП: «Полюс-1», «Полюс-2», «Каскад», «Мавр-2», АМТ-01, «Магнитер», ПДМТ, «Градиент-1», МАГ-30, «Полюс-101», «Индуктор-2У», «Индуктор-2Г» и др. Источником БеМП являются аппараты: «Олимп-1», БИМП, «Атос», «Аврора-МК»; ВрМП - «Полюс-3», «Полюс-4» и др. Как правило, эти аппараты обеспечивают воздействие магнитными полями частотой до 1000 Гц и с магнитной индукцией не выше 100 мТл.

При проведении низкочастотной магнитотерапии используют преимущественно контактную методику или воздействие с небольшим воздушным зазором (до 10 мм). Индукторы устанавливают в проекции патологического очага на коже или в области рефлексогенных зон без давления. Используют продольное или поперечное расположение индукторов. В индукторах-соленоидах органы и конечности располагаются в продольном направлении (по ходу магистральных сосудов). Магнитотерапию можно проводить не снимая одежды, мазевых, тонких гипсовых и других повязок, т.к. магнитное поле почти беспрепятственно проникает через них, но убывает с удалением от индуктора.

Дозируют лечебные процедуры по величине магнитной индукции и продолжительности. Магнитную индукцию в процессе курсового воздействия чаще всего увеличивают от 10 до 30 мТл, реже до 50 мТл. Продолжительность процедур составляет 15-30 мин. Они проводятся ежедневно или через день. На курс лечения назначают 20-25 процедур. При необходимости повторный курс низкочастотной магнитотерапии можно провести через 30-45 дней.

В основе действия низкочастотных магнитных полей лежат те же механизмы и первичные (физико-химические) эффекты, что и при использовании постоянных магнитных полей: изменение состояния жидкокристаллических структур, воды и гидратированных молекул, влияние на синглет-триплетные переходы в свободных радикалах, повышение активности металлсодержащих ферментов и др. (см. *Постоянная магнитотерапия)*. Однако главным действующим фактором является формирование в тканях индуцированных электрических токов, плотность которых определяется скоростью изменения магнитной индукции. Эти токи также оказывают разнообразное влияние на различные системы организма. Минимальные эффекты наблюдаются при плотности тока 1-10 мА/м^2. Такие токи наводятся в тканях при воздейст-

вии переменным МП с индукцией 0,5-5 мТл при частоте 50 Гц или 10- 100 мТл при частоте 2,5 Гц. Более существенные сдвиги наблюдаются при плотности наведенного тока 10-100 мА/м^2, который наводится при действии на ткани переменного МП с индукцией 5-50 мТл при частоте 50 Гц или 100-1000 мТл при частоте 2,5 Гц.

Наряду с направленным движением свободных ионов индуцированные низкочастотные электрические поля вызывают движение ионов, расположенных вблизи заряженной поверхности мембран и связанных с ней электростатическими силами. Такое перемещение ионов может существенно сказаться на биоэлектрических и диффузионных процессах. Под влиянием низкочастотных магнитных полей увеличивается скорость проведения потенциалов действия по нервным проводникам, повышается их возбудимость, уменьшается периневральный отек. Кроме того МП нормализует вегетативные функции организма, уменьшает повышенный тонус сосудов и моторную функцию желудка. При этом наибольшим стимулирующим действием обладают переменные и бегущие магнитные поля. Низкочастотное МП подавляет активность процессов перекисного окисления липидов, что способствует активации трофических процессов в органах и тканях, стабилизирует клеточные мембраны.

За счет увеличения колебательных движений форменных элементов и белков плазмы крови происходит активация локального кровотока, улучшение кровоснабжения различных органов и тканей, а также их трофики.

Низкочастотные магнитные поля обладают гипотензивным действием вследствие расслабления гладких мышц периферических сосудов, нормализуют (снижают) свертываемость крови, стимулируют обмен веществ. Они усиливают образование рилизинг-факторов в гипоталамусе и тропных гормонов гипофиза, которые стимулируют функцию половых органов, надпочечников, щитовидной железы и других эндокринных органов. В результате формируются общие приспособительные реакции организма, направленные на повышение его резистентности и толерантности к физическим нагрузкам.

Основными лечебными эффектами низкочастотной магнитотерапии считаются противовоспалительный, противоотечный, трофический, гипокоагулирующий, вазоактивный, обезболивающий, стимулирующий репаративные процессы, иммуномодулирующий.

П о к а з а н и я м и для назначения ПеМП и ПуМП являются вялозаживающие гнойные раны, ожоги, трофические язвы, флебиты, тромбофлебиты, последствия закрытых травм головного мозга, энцефалопатии, ишемический инсульт, повреждение периферических нервов, ангиопатии, вегетативные неврозы, артериальная гипертензия и др.

БеМП применяют при ишемической болезни сердца, облитерирующем атеросклерозе периферических сосудов, посттромбофлебитическом синдроме, диабетических ангиопатиях и нейропатиях.

Показания для назначения ВрМП по общей методике: злокачественные новообразования, лучевая болезнь, иммунодефицитные состояния организма, астеноневротические состояния, дегенеративно-дистрофические заболевания опорно-двигательной системы; для местных воздействий: заболевания глаз, уха, горла и носа.

П р о т и в о п о к а з а н и я м и для низкочастотной магнитотерапии являются острый период инфаркта миокарда, острый период нарушения мозгового кровообращения, ишемическая болезнь с нарушениями сердечного ритма, кровотечения и беременность.

НЬЮТОН - единица силы в системе СИ. Названа в честь английского физика и математика Исаака Ньютона (1643-1727). Обозначается Н (N). 1 ньютон - это сила, сообщающая массе 1 кг ускорение 1 м/с^2. 1 Н = = 10^5 дин = 0,102 кГс.

О

ОБЛИВАНИЕ - простейший метод гидротерапии, заключающийся в воздействии на человека водой определенной температуры. Различают общее и местное обливание. При общем обливании обнаженного пациента, стоящего на деревянной решетке в большом тазу или ванне, обливают 2-3 ведрами воды, а затем растирают грубой простыней до легкого покраснения кожи. Обливать больного следует медленно, держа ведро на уровне его плеча, ближе к телу, так, чтобы вода равномерно стекала по задней и передней поверхности тела. Процедуры проводят через день или ежедневно, постепенно снижая температуру воды с 34-33 °С при каждом последующем обливании на 1-2 °С и доводя ее к концу курса лечения до 20-18 °С. Курс лечения обычно состоит из 16-20, реже 30 процедур. Общее обливание - тонизирующая и освежающая процедура, улучшающая периферическое кровообращение и трофику тканей. Применяется как самостоятельная лечебная процедура при неврозах с явлениями угнетения нервной системы и при функциональных расстройствах сердечно-сосудистой деятельности, а также для закаливания организма. Может использоваться как вводная или заключительная процедура при других водолечебных воздействиях.

Местное (частичное) обливание проводят из резинового шланга или кувшина, чаще холодной (16-20 °С) водой в течение 1-3 мин. Можно проводить воздействие и водой постепенно понижающейся (с 32-30 до 20-16 °С) температуры. При этом обливают не все тело больного, а лишь какую-нибудь его часть (руки, ноги, спину и т.д.). Частичные обливания используют у ослабленных больных неврозами, при ночном недержании мочи, запорах, вазомоторных расстройствах и расширении вен нижних конечностей, при повышенной потливости, приступах бронхиальной астмы и т.д.

Для усиления действия обливания можно проводить водой контрастных температур (разница до 10-15 °С) из двух сосудов (попеременно). После процедур обязателен отдых в течение 15-20 мин.

ОБЛУЧАТЕЛЬ - аппарат для светолечения, в котором используются источники излучения оптического диапазона. Чаще всего этот термин употребляют в отношении аппаратов, являющихся источником УФ-излучения.

Из УФ-облучателей наиболее известны следующие: «ОКР-21М» с лампой «ДРТ-375» (для индивидуальных местных и общих УФ-облучений); настольный «ОКН-11М» с лампой «ДРТ-220» (для местных УФ-облучений); «БОД-9» с лампой «ДРБ-8-1» (для местных облучений коротковолновым УФ-излучением); «ЭОД-10» с лампами «ЛЭ-30» (для индивидуальных общих УФ-облучений); «ЭГД-5» с лампами «ЛЭ-30» (для групповых УФ-облучений детей); на штативе «ОУШ-500-01» и на штативе с таймером «ОУШТ-500-01» с ртутными газоразрядными лампами высокого давления; УФ- и красных лучей на штативе «ОУКШ-01» с лампой «ДРБ-8-1» (для местных облучений коротковолновым УФ-излучением) и лампой «ЛЕЦУ-22» (для местных облучений видимым красным излучением); длинноволновый дерматологический для головы «ОУГ-1» с лампами «ЛУФ-15» (для облучения волосистой части головы длинноволновым УФ-излучением, а также для фотохимиотерапии больных хроническими дерматозами); для носоглотки «ОН-7» и «ОН-82» с лампой «ДРТ-220»; бактерицидный портативный «БОП-4» (для индивидуальных местных облучений кожи или слизистой оболочки коротковолновыми УФ-лучами); полостной «ОУП-2» с лампой «ДРК-120» [для местных (внутриполостных) облучений УФ-лучами ЛОР-органов]; настольный «ОУН-1» с лампами «ЛУФ-15» (для местных УФ-облучений); бактерицид-

ный передвижной с лампами «ДБ-30-1», бактерицидные «ОББ-92У» с лампой «ДБ-15», «ОБН-150» с лампой «ДБ-30», «ОБП-300» с лампой «ДБ-30» и др. (для быстрого обеззараживания воздуха в помещениях); волоконный кварцевый внутрисосудистый «ОВК-03» (для облучения крови УФ- и видимыми лучами); фототерапевтический «Иволга» (для облучения крови и других тканей светом различных диапазонов).

Для воздействия инфракрасным и видимым светом также используются самые различные облучатели: стационарный инфракрасный «ЛСС-6М» (для индивидуальных местных облучений инфракрасным излучением); стационарный инфракрасный «ЛИК-5М» (для индивидуальных местных инфракрасных облучений); инфракрасный «ЛСН-1М» (для локальных облучений инфракрасными лучами); поляризованного света «Витастим-01» (для индивидуальных облучений некоторых участков тела линейно поляризованным излучением инфракрасного и видимого диапазонов спектра); световой медицинский «ОСМ» [для воздействия видимым светом (490-570 нм)]; фототерапевтический неонатальный «ОФТН-420/470-01» (для облучения новорожденных видимым светом в диапазоне 420-470 нм); бытовой инфракрасный «ОТ-1» (для лечения инфракрасным излучением в домашних условиях).

ОБРОСОВ Александр Николаевич (1895-1990) - советский физиотерапевт и курортолог, член-корреспондент АМН СССР (1957), заслуженный деятель науки РСФСР (1960) и Узбекской ССР (1969). Родился 19(6) сентября 1895 г. в Вологодской губернии в семье сельского учителя. После окончания классической гимназии в Вологде в 1916 г. поступил на медицинский факультет Московского университета. После окончания с 1925 г. работал на различных должностях в системе Главкурупра, Центральной курортной поликлинике, Государственном институте физиотерапии (ГИФ) и др. В 1928-1930 гг. окончил аспирантуру и стал преподавать на кафедре физиотерапии Центрального института усовершенствования врачей, одновременно работая в физико-техническом отделении ГИФ. В 1936 г. Обросову была присуждена ученая степень кандидата медицинских наук и звание старшего научного сотрудника, в 1938 г. - звание доцента. В 1947 г. он защитил докторскую диссертацию и с 1949 г. работал заместителем директора по науке, а затем (1951-1958) директором ГИФ. После объединения ГИФ с Центральным институтом курортологии был заместителем директора по науке Центрального НИИ курортологии и физиотерапии (1958-1973), с 1973 г. - консультантом этого Института. Долгие годы (с 1951 г.) был Главным физиотерапевтом МЗ СССР.

Творческая мысль Обросова с первых шагов его деятельности была направлена на создание для физиотерапии современной и эффективной аппаратуры. Под его руководством и при личном участии сконструировано более 50 моделей физиотерапевтических аппаратов. Большое внимание ученый уделял изучению механизма действия физических факторов на организм, выявлению специфичности этого действия. Ему принадлежит приоритет в разработке рефлекторной теории действия лечебных физических факторов.

Обросов выдвинул и развил принцип слабых воздействий в физиотерапии при различных патологических состояниях, положил начало разработке методов комплексного применения преформированных и природных физических факторов в лечении и реабилитации больных. Его исследования по импульсным воздействиям явились научной основой разработки и внедрения в медицину ряда новых методов физиотерапии (импульсная УВЧ-терапия, электросон, амплипульстерапия и др.).

Перу Обросова принадлежит более 300 научных работ, в т.ч. 18 монографий и руководств, вышедших под его редакцией. Под его руководством защищено более 60 док-

торских и кандидатских диссертаций. Многие его ученики (В.Т. Олефиренко, В.Г. Ясногородский, В.С. Улащик и др.) стали известными учеными в области физиотерапии и курортологии.

С 1955 по 1989 гг. Обросов был бессменным председателем правления Всесоюзного научного общества физиотерапевтов и курортологов. Авторитет ученого получил и международное признание: он был избран почетным членом научных обществ Чехословакии, Германии, Польши, Болгарии, Италии, Аргентины, США.

За большой вклад в теорию и практику физиотерапии и курортологии Обросов был награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета» и медалями.

Библиография: А.Н. Обросов (к 80-летию со дня рождения) // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физич. культуры. - 1975. - № 5. - С. 471; К 100-летию со дня рождения А.Н. Обросова // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физич. культуры. - 1995. - № 3. - С. 46-47; БМЭ в 30 томах. Т. 17. - М., 1981. - С. 143.

ОБТИРАНИЕ - простейшая гидротерапевтическая процедура, при которой тело растирают смоченной в воде тканью. Оказывает тонизирующее и закаливающее действие. Обтирания могут быть местными или общими. Местное обтирание производят смоченными в воде и отжатыми махровым полотенцем, массажной мочалкой или губкой. Для обтирания используют воду постепенно понижающейся температуры с 32-30 до 20-18 °С и ниже. Воздействию подвергают последовательно разные части тела с последующим растиранием их сухим махровым полотенцем до появления покраснения.

При общем обтирании обнаженного больного укутывают простыней, смоченной холодной водой и тщательно отжатой, и тут же поверх простыни энергично растирают тело (2-4 мин) до появления ощущения тепла. Затем простыню удаляют, больного обливают водой и растирают сухой грубой простыней. Обтирание начинают водой температурой 32-30 °С. Иногда для усиления ответной реакции организма больного после общего обтирания обливают 1-2 ведрами воды температурой на 1-2 °С ниже той, которой смачивалась простыня для обтирания. С этой же целью к воде добавляют соль, уксус, спирт, одеколон и пр. Процедуры длительностью 3-5 мин проводят ежедневно или через день, на курс - 20-25 процедур. После процедуры желательно отдых в постели в течение 30-60 мин.

Ослабленным больным, находящимся в постели под одеялом, поочередно обтирают смоченным и хорошо отжатым полотенцем одну руку, затем вторую, потом одну ногу, другую и далее все тело, а затем растирают сухим полотенцем и опять покрывают одеялом. Температура воды вначале 32-30 °С, затем ее постепенно снижают до 20 °С. Продолжительность процедуры 3-5 мин.

Обтирание показано как вводная процедура к курсу водолечения, а также в качестве самостоятельного курса лечения больных с переутомлением, неврастенией, пониженным обменом веществ, астеническим состоянием и др. Общие влажные обтирания используют и с целью закаливания организма больных, например, ревматизмом в межприступном периоде.

ОБЩАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ - один из видов магнитотерапии, при которой воздействию низкоинтенсивным магнитным полем подвергается весь организм или большая часть его. В отличие от локальной магнитотерапии, получившей широкое распространение, общая магнитотерапия появилась в конце XX в. и имеет ряд принципиальных особенностей, позволяет решать особые терапевтические задачи. Общая магнитотерапия позволяет воздействовать на значительные объемы и площади тканей, благодаря чему процедуры можно проводить при небольших значениях индукции магнитного поля. Использование слабых магнитных полей, в свою очередь, позволяет увеличить до-

лю специфических эффектов в общем механизме действия фактора. Общие низкоинтенсивные воздействия магнитными полями оказывают синхронизирующее влияние на работу многих функциональных систем организма, посредством чего достигается формирование без больших энергетических затрат эффективных защитных реакций и компенсаторно-приспособительных процессов.

Исходя из отмеченных особенностей, общая магнитотерапия находит применение при заболеваниях, в лечении которых на первый план выступает необходимость коррекции и влияния на общее состояние организма, взаимодействие между различными его системами, активного влияния на общую и иммунологическую реактивность больного.

Как и при локальной магнитотерапии, среди физико-химических явлений, играющих наиболее вероятную роль в действии магнитных полей на организм, можно назвать следующие:

а) изменение ориентации нескомпенсированного магнитного момента свободных радикалов, сказывающееся на скорости их диссоциации и рекомбинации, а также на скорости различных реакций, протекающих по свободнорадикальному типу;

б) ориентационная перестройка жидкокристаллических структур (биологические мембраны, митохондрии, лизосомы и др.), обладающих анизотропией магнитных свойств, что сказывается на проницаемости, клеточном метаболизме, функциях регуляторных белков и др.;

в) возникновение в движущихся средах (кровь, лимфа) магнитогидродинамических сил, действующих на свободные заряды (ионы) и изменяющих их участие в химических реакциях, а также сказывающихся на ориентации макромолекул и клеток;

г) повышение ионной активности в тканях и уменьшение гидратации ионов вследствие распада или изменения колебательных движений систем ион-вода, белок-ион, белок-ион-вода;

д) изменение структуры и физико-химических свойств воды, сказывающееся на активности многих процессов в организме, протекающих в водной фазе;

е) наведение (при использовании переменных магнитных полей) в тканях организма электрических токов и полей, оказывающих влияние на возбудимость рецепторов, движение ионов, поляризационные и диффузионные процессы, клеточную активность и др.

Поскольку для общей магнитотерапии преимущественно используются импульсные, бегущие или вращающиеся магнитные поля (см. *Магнитное поле),* то в их первичных эффектах большую роль играют индукционные токи, возникающие в тканях в соответствии с законами электромагнитной индукции. Плотность индуцированных электрических токов определяется скоростью изменений индукции, т.е. частотой и амплитудой магнитного поля, а также биофизическими свойствами тканей. Эти токи могут оказывать влияние на ионные и поляризационные процессы в тканях, активность ферментов (АТФ-азы, протеинкиназы, монооксигеназы и др.), клеточный метаболизм, нервную проводимость и др. Общая магнитотерапия стимулирует апоптоз лимфоцитов, ведет к увеличению содержания в крови антиоксидантов и уменьшению уровня перекисей, снижает концентрацию мелатонина в крови и гипофизе, вызывает активную реакцию тучно-клеточного аппарата.

Очень чувствительна к действию общей магнитотерапии ЦНС, особенно кора головного мозга и лимбическая система. При этом изменяется условно-рефлекторная деятельность ЦНС, улучшается общее самочувствие, повышается работоспособность, отмечается повышение кровенаполнения мозговых артерий, снижение их тонуса, улучшение венозного оттока, синхронизация биоэлектрической активности. При общей маг-

нитотерапии улучшается внутрисердечная гемодинамика и микроциркуляция, нормализуется вязкость крови, улучшается ее микрореология. Она оказывает иммуномодулирующее действие: нормализуется уровень иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов, повышается Т-хелперная активность и др.

Общая магнитотерапия повышает устойчивость организма к неблагоприятным факторам, расширяет его компенсаторные возможности, нормализует функциональное состояние эндокринных органов. Общая магнитотерапия вызывает обезболивающий эффект, стимулирует кроветворение, оказывает геропротекторное и радиозащитное действие.

Наиболее характерными лечебными эффектами общей магнитотерапии считаются также спазмолитическое, гипотензивное, противовоспалительное и трофикорегенераторное действие. Ей присуще тренирующее и общетонизирующее действие, что делает перспективным использование ее с профилактическими целями. Общей магнитотерапии присуще противоопухолевое и антиметастатическое действие, способность потенцировать действие цитостатиков, что явилось основанием для ее применения в онкологии.

Общая магнитотерапия требует создания магнитного поля вокруг тела человека, что достигается особым пространственным расположением индукторов. Возможны следующие конструкции: а) в форме плоскости, на которой располагается человек; б) в форме двух плоскостей, между которыми располагается пациент; в) в форме цилиндра, внутри которого помещается больной; г) по форме тела человека. Многие из этих принципов пространственной организации действующего магнитного поля уже реализованы в серийно выпускаемых магнитотерапевтических устройствах. В странах СНГ из аппаратов для общей магнитотерапии наиболее известны следующие: магнитотерапевтическая установка «Магнитотурботрон-2» («Магнитотурботрон-2М»), «Магнитор-АМП», «Магнитор-ИНТ», «Аврора МК-01», «Мультимаг МК-03» и др. В последние годы в ряде стран (Австрия, Беларусь, Польша и др.) начали выпускать устройства для общей магнитотерапии, в которых воздействие магнитным полем осуществляется с помощью специальных аппликаторов-матов или матрасов. В таких матах определенным образом располагаются индукторы, которые обеспечивают воздействие на весь организм магнитным полем различных параметров. К их числу относятся: аппараты Viofor MRS 2000 (Польша), АТМТ-01 (Беларусь), «Униспок» с индуктором ИАМВ-5 (Беларусь-Германия) и Wave ranger professional (Австрия).

Конструкция аппаратов и параметры генерируемого магнитного поля оказывают существенное влияние на технику проведения процедур. Поэтому имеет смысл остановиться лишь на самых общих правилах проведения общей магнитотерапии, а детали излагаются в прилагаемых к аппаратам инструкциях. Воздействие проводят в удобном для больного положении (преимущественно лежа) при минимальном количестве легкой одежды. Металлические предметы с пациента удаляют, часы снимают. Дозируют процедуры по величине магнитной индукции и продолжительности воздействия. В некоторых аппаратах предусматривается контроль температуры тела или других показателей человека во время процедуры. Магнитная индукция при общих воздействиях обычно не превышает 10 мТл, чаще составляет 3-5 мТл или ниже. Продолжительность процедуры может колебаться от 10 до 60 мин, чаще составляя 20-30 мин. На курс лечения назначают от 8-10 до 20-25 процедур. При общей магнитотерапии важно учитывать магниточувствительность пациента. При высоком уровне магниточувствительности дозировка, как правило, уменьшается, а вероятность получения терапевтического эффекта возрастает.

Общая магнитотерапия показана при: сердечно-сосудистых заболеваниях (хронические облитерирующие заболевания периферических артерий, диабетические ангиопатии, ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, тромбофлебит, посттромбофлебитический синдром и др.), остеохондрозе позвоночника, остеопорозе, остеоартрозе суставов, множественных длительно незаживающих трофических язвах и ранах, иммунодефицитных состояниях, заболеваниях вегетативной нервной системы, в комплексном лечении онкологических больных (рак молочной железы, меланома кожи, рак матки и придатков и др.). Общая магнитотерапия при низких значениях магнитной индукции используется также при болезни Паркинсона, рассеянном склерозе, болезни Альцгеймера и др.

Противопоказаниями для общей магнитотерапии считаются: терминальная стадия опухолевых заболеваний, недостаточность кровообращения IIБ - III ст., кровотечение или подозрение на него, беременность, выраженная гипотония, эпилепсия, наличие кардиостимулятора.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ - некий свод правил, который ориентирует врача в выборе и использовании физиотерапевтических методов. Владение ими не заменяет конкретных знаний по физическим методам лечения, но облегчает пользование ими, способствует оптимизации физической терапии. Назовем хотя бы основные из них.

Первый принцип - принцип нервизма. Он отражает распространение на физиотерапию теории нервизма, постулирующей решающее значение реакции нервной системы в жизни здорового и больного человека. Принцип нервизма в физиотерапии имеет теоретический и практический аспекты. Теоретический аспект касается механизма действия физиотерапевтических методов. Согласно современным представлениям лечебные физические факторы вызывают в организме системную компенсаторно-приспособительную реакцию, основу которой составляет условно-безусловный рефлекс с его нейрогуморальной компонентой.

В практическом плане принцип нервизма предполагает: широкое применение наряду с местными процедурами сегментарно-рефлекторных воздействий, воздействий физическими факторами на симметричные области тела, точки акупунктуры и др.; обязательный учет функционального состояния нервной системы больного; создание в кабинете (отделении) лечебно-охранительного режима; применение в работе рациональной психотерапии и доминантной установки больного на физиотерапию; соблюдение персоналом требований медицинской деонтологии.

Второй принцип физиотерапии можно назвать принципом единства каузальной, патогенетической и симптоматической терапии физическими факторами. Он подразумевает выбор таких факторов или комплекса факторов, которые бы одновременно способствовали устранению (ослаблению) этиологического фактора, воздействовали бы на патогенетические звенья болезненного процесса и важнейшие симптомы заболевания. К примеру, весьма обоснованными в лечении инфицированных ран являются УФ-облучения. УФ-лучи оказывают бактерицидное влияние на микрофлору раневого содержимого (этиотропное лечение), вызывают противовоспалительный эффект, улучшают кровообращение, стимулируют эпителизацию и рубцевание (патогенетическое лечение), обладают обезболивающим и противоотечным действием (симптоматическое лечение). Кстати, возможность в одном факторе сосредоточить воздействие на этиологию, патогенез и симптомы болезни является важным достоинством и преимуществом физиотерапии перед фармакотерапией. Искусство врача и состоит в том, чтобы в каждом

конкретном случае обоснованно выбрать из большого количества показанных физиотерапевтических методов наиболее подходящий, удовлетворяющий требованиям рассматриваемого принципа.

Третий принцип - п р и н ц и п а д е к в а т н о с т и в о з д е й с т в и я. Он диктует необходимость соответствия дозировки физического фактора и методики его применения, по крайнем мере, характеру, остроте и фазе патологического процесса. Для иллюстрации принципа приведем хотя бы некоторые примеры. В острый период болезни физиотерапевтические методы используются ограниченно и преимущественно по сегментарно-рефлекториым методикам; в подострый период физические факторы применяются шире, а в небольших дозировках ими уже можно воздействовать и локально; в хронической стадии заболевания не только расширяется спектр показанных методов, но и увеличивается объем и интенсивность воздействия.

Или возьмем в качестве примера применение флюктуоризации при воспалительных процессах в челюстно-лицевой области. До вскрытия патологического процесса используют флюктуирующий ток плотностью 1-2 мА/см^2 в течение 8-10 мин, а в последующем - 2-3 мА/см^2 в течение 15-20 мин.

Общие УФ-облучения дозируют в зависимости от общего состояния человека. Ослабленным больным и детям обычно назначают облучения УФ-лучами по замедленной схеме. Облучения по ускоренной схеме применяют с профилактическими целями или физически крепким больным с хорошей реактивностью. Основную схему используют у больных с достаточно хорошей реактивностью организма, при облучении беременных женщин.

Важнейший параметр электросонтерапии - частоту импульсного тока - выбирают, исходя из состояния больного, его нервной системы. При выраженных невротических явлениях, при повышенной возбудимости ЦНС рекомендуется применять ток низкой частоты (5-20 Гц). При заторможенности больного, преобладании процессов, свидетельствующих об угнетении, нервно-гуморальной регуляции, используют ток более высокой (40-100 Гц) частоты.

Нарушение этого принципа - применение не адекватных состоянию больного физиотерапевтических воздействий - сопровождается развитием общей (ухудшение самочувствия, сна и аппетита, появление головных болей, стенокардии, адинамии, быстрой утомляемости и т.д.) или местной (обострение локального процесса, местное повышение температуры, усиление болей и др.) неадекватной или даже патологической реакции. Их появление требует уменьшения дозировки или отмены процедур вообще.

Четвертым принципом является и н д и в и д у а л и з а ц и я ф и з и о т е р а п и и. Индивидуализация лечения физическими факторами определяется как особенностями течения болезни у конкретного пациента, так и всей совокупностью индивидуальных качеств каждого больного (пол, возраст, реактивность, конституция и т.д.), состоянием его нервной системы, внутренних органов, компенсаторно-приспособительных процессов, биоритмов и т.д. Она предполагает также учет переносимости (непереносимости) больными тех или иных физиотерапевтических процедур, характера других лечебных мероприятий и т.д.

Проблема индивидуализированной физиотерапии разработана недостаточно, а ее истинная форма - биоуправляемая физиотерапия - еще не внедрена в широкую медицинскую практику, хотя с каждым годом увеличивается выпуск соответствующей аппаратуры. Вместе с тем, простейших примеров реализации этого принципа в практике множество. Это и дозировка УФ-облучения по величине индивидуально определяемой биодозы, и выбор параметров электростимуляции в соответствии с результатами электро-

диагностики, и определение режима питья минеральных вод в соответствии с данными функционального состояния моторно-эвакуаторной и секреторной функций желудка, и учет менструального цикла у гинекологических больных, и т.д.

Весьма наглядным примером индивидуализации физиотерапии может служить учет возраста пациента. В зависимости от него определяют не только интенсивность и длительность воздействия, но и возможность назначения того или иного физического фактора. Так, УВЧ-терапию применяют с первых дней жизни, ультразвук - с 2 лет, индуктотермию - с 5 лет и т.д.

Принцип индивидуализации предполагает учет и биоритмов пациента, прежде всего циркадианных (суточных), поскольку эффективность действия физических факторов зависит от времени их применения. Уже сейчас с учетом биоритмов проводится бальнеотерапия у больных с некоторыми сердечно-сосудистыми заболеваниями. По нашему твердому убеждению, если врач хочет контролировать происходящие в организме процессы и иметь возможность предвидеть их дальнейшее течение, то он должен стремиться назначать физические методы лечения с учетом положений хрономедицины и хронобиологии (см. *Хронотерапия, Хронофизиотерапия*).

Принцип индивидуализации - один из важнейших не только в физиотерапии, но и в медицине вообще, т.к. лечить следует не болезнь, а конкретного больного со всеми его индивидуальными особенностями.

Пятый принцип - п р и н ц и п м а л ы х д о з и р о в о к - подразумевает использование с лечебно-профилактическими целями физиотерапевтических факторов небольшой интенсивности. Он базируется на результатах клинико-экспериментальных исследований, убедительно продемонстрировавших преимущества применения физических факторов не в больших, а в малых дозировках. В частности, малые дозы физической энергии, являющиеся адекватными состоянию больного физико-химическими раздражителями, в отличие от высокоинтенсивных воздействий, способны: стимулировать собственные защитные силы организма, оказывать регулирующее влияние на метаболизм и функции организма, вызывать тренирующее и гомеостатическое действие, проявлять специфическое действие на различных уровнях жизнедеятельности.

Воздействие же большими дозировками физических факторов сопровождается чаще неспецифическими (тепловыми) эффектами, может приводить к стрессовым реакциям или даже вызывать различные повреждения. Такие дозировки используются в хирургии (ультразвуковая резка и сварка костей, лазерная коагуляция или ангиопластика и др.).

П р и н ц и п к о м п л е к с н о с т и в о з д е й с т в и я - шестой принцип применения лечебных физических факторов. Сложный характер любого патологического процесса, сопровождающегося изменениями в самых различных органах и тканях, и диктует необходимость комплексного подхода к физиотерапии. Только при комплексном применении правильно подобранных физических факторов можно получить выраженный терапевтический эффект или добиться полного выздоровления. Из двух возможных вариантов (комбинирование и сочетание) комплексного использования физических факторов предпочтение отдается сочетанной физиотерапии, т.е. одновременному воздействию несколькими факторами на одну и ту же область человеческого тела. По сугубо техническим причинам сочетанные методики пока используют реже, чем комбинированные, когда последовательно воздействуют несколькими физическими факторами (см. *Комплексная физиотерапия*).

Соблюдая принцип комплексности воздействия, надо избегать полипрагмазии в физиотерапии. Необоснованное включение в лечебный комплекс большого количества физических факторов, приводящее к чрез-

мерной интенсификации лечебного процесса, вместо улучшения состояния больного может вызывать обострение заболевания и формирование патологической реакции, что в большинстве случаев является нежелательным. Общепринято, что в один день целесообразно назначать две, реже - три физиотерапевтические процедуры, причем только одна из них может быть общей.

Седьмой принцип может быть обозначен как принцип преемственности. Он требует при назначении физиотерапевтических процедур учета характера, эффективности и давности предшествующего лечения физическими факторами, спектра всех получаемых больным терапевтических мероприятий, а также пожеланий пациента. Оснований придерживаться на практике этого принципа много. По крайней мере, следует иметь в виду следующее.

Всем физиотерапевтическим процедурам при их курсовом назначении присуще, как известно, последействие. Оно у различных физических факторов варьирует от нескольких дней до нескольких месяцев, что требует назначения повторных лечебных курсов через определенные интервалы времени. Считается, что грязелечение целесообразно повторять через 5-6 месяцев, бальнеолечение - через 4 месяца, большинство физиотерапевтических методов - через 6-8 недель. Повторные курсы лекарственного электрофореза или импульсной терапии можно при необходимости провести и через более короткие промежутки.

Не менее важный фактор, диктующий необходимость соблюдения принципа преемственности, - взаимодействие и взаимовлияние лечебных средств, или так называемая терапевтическая интеференция (по В.С. Улащику). К примеру, введение веществ, обладающих адреномиметическими свойствами или вызывающих возбуждение симпатической нервной системы, резко повышает чувствительность животных и человека к микроволнам, а применение салицилатов, антибиотиков, сульфаниламидов и др. - к УФ-лучам. Еще больше известно данных, которые свидетельствуют об активном влиянии многих физических факторов на фармакокинетику и фармакодинамику лекарств (А.Ф. Лещинский, Улащик). Ясно, что сведения о взаимовлиянии лечебных средств обязательно должны учитываться в практической медицине.

Следующий принцип (восьмой) - принцип динамизма лечения физическими факторами. Он требует, чтобы применяемые лечебные физические средства, особенно их дозировка, соответствовали состоянию больного на любом отрезке заболевания и лечения.

К сожалению, на практике часто приходится встречаться с иным подходом: назначенные в определенный день процедуры, вполне соответствующие тогда состоянию больного, оставляются врачом без всяких изменений на весь период лечения. Ясно, что такие застывшие схемы терапии скоро приходят в несоответствие с изменившимся состоянием больного, а эффективность ее заметно снижается. Кроме самой динамики патологического процесса, соблюдения этого принципа требуют и многие другие обстоятельства (возможность вторичной резистентности, уточнение диагноза, выявление сопутствующих заболеваний, изменение лекарственной терапии и др.).

И девятый принцип физиотерапии - это принцип варьирования воздействий. В связи с быстрой адаптацией организма к внешним воздействиям необходимо принимать меры к изменению в процессе курсового лечения параметров физиотерапевтических процедур. На практике с целью реализации этого принципа рекомендуется пользоваться рядом простейших приемов: изменением частоты (ежедневно или через день) проведения процедур, увеличением длительности воздействия, повышением интенсивности раздражения, подключением других лечебных мероприятий. Все указан-

ные приемы должны быть отражены в физиотерапевтическом рецепте.

Вне сомнения, развитие собственно физиотерапии, как и совершенствование представлений о сути болезней и саногенеза, будут вносить определенные коррективы в представленные выше общие принципы использования лечебных физических факторов, а возможно, потребуют и пересмотра некоторых из них. Врачи, взявшие на вооружение эти принципы, в дальнейшем, по мере приобретения личного опыта, вероятно, также смогут дополнить, исправить и усовершенствовать их. Знакомство с ними вовсе не заменяет необходимость освоения общей и частной физиотерапии. Однако знание и применение на практике общих принципов, думается, поможет упорядочить лечебный процесс и будет способствовать повышению эффективности лечения больных различного профиля.

ОЗОКЕРИТ (греч. *ozo* - пахнуть + *keros* - воск - пахучий, или горный, воск) - минерал из группы нефтяных битумов. Залежи озокерита встречаются в виде примесей к кремниевым и известковым породам. В бывшем СССР наиболее крупные месторождения озокерита имеются вблизи г. Борислава (Украина), г. Фергана (Узбекистан) и на полуострове Челекен (Туркмения). Озокерит состоит главным образом из смеси твердых углеводородов парафинового ряда с некоторой примесью жидких и газообразных углеводородов того же ряда. Его элементарный состав: 84-86 % углерода и 13,5-15 % водорода. Озокериты различного месторождения отличаются по своему химическому составу. В состав озокерита входит 40-60 % церезина, 1-7 % парафина, до 12 % нефтяных смол, 1-3 % асфальтенов, от 25 до 45 % минеральных масел, а также до 5 % механических примесей и до 3 % воды. Можно считать установленным наличие в озокерите биологически активных веществ. Цвет озокерита (от светло-зеленого или желтого до бурого и даже черного) зависит от содержания в нем смол и асфальтенов. Консистенция озокерита определяется наличием в нем жидких углеводородов и может быть от мягкой до твердой. Удельный вес колеблется от 0,8 до 0,97. Озокерит растворим в бензине, бензоле, хлороформе, различных смолах; он практически не растворим в воде, спирте и щелочах.

Применение озокерита, в т.ч. и в медицине, преимущественно определяется его физико-химическими свойствами. Температура плавления озокерита, даже очищенного, колеблется в довольно широких пределах (от 52 до 68 °С). Тепловое расширение озокерита примерно такое же, как и парафина - 10-15 %. Такое же уменьшение объема он испытывает при переходе из расплавленного состояния в твердое. Удельная теплоемкость озокерита равна 3,34 кДж • $кг^{-1}$ • $°С^{-1}$, т.е. такая же, как и у хорошо разложившегося торфа, но несколько больше, чем у парафина, иловой грязи и глины. Теплопроводность озокерита равна 0,17 Вт • $м^{-1}$ • $°С^{-1}$. Это наименее теплопроводный из числа теплоносителей, используемых для лечебных целей. Конвекция тепла в застывшем озокерите такая же, как и в парафине, т.е. весьма незначительная и ею можно пренебречь. Теплоудерживающая способность озокерита весьма велика и равна 1875 с, что в 4 раза больше иловой грязи и более чем в 2 раза выше торфа и сапропелей. Она значительно выше, чем теплоудерживающая способность парафина (1190 с). В силу этого пациенты легко переносят озокерит даже при температуре его 65-70 °С. Озокерит обладает весьма значительной липкостью.

Высокая теплоемкость, минимальная теплопроводность и замедленная теплоотдача послужили основанием для использования озокерита в теплолечении (см. *Озокеритолечение)*. Для озокеритолечения применяют обезвоженный озокерит-стандарт. Его получают из руды методом водной вытяжки или экстрагированием органическими рас-

творителями. Озокерит-стандарт обезвоживается путем длительного нагревания до 100-120 °С. Под названием «озокерит медицинский» выпускается в виде плиток массой от 2 до 10 кг.

При озокеритолечении действие озокерита на организм определяется тепловым, механическим и химическим факторами. Аппликации озокерита приводят к усилению периферического кровотока, выработке биологически активных веществ, активации обменных процессов в нагретых тканях. Озокерит стимулирует неспецифические факторы иммунитета, вызывает изменение функционального состояния соединительно-тканных элементов кожи, а за счет рефлекторных механизмов оказывает нормализующее влияние на функции различных систем организма. Это обеспечивает различные терапевтические эффекты озокеритолечения (см.).

Озокерит используется для получения некоторых препаратов. Сотрудниками Борисоглебского озокеритоуправления создан препарат озожилофин, состоящий из озокерита (30 %) и парафина (70 %). Известны также озокералин, озокерафин, озокерафиновые салфетки и брикеты (см. *Озокерита препараты)*. Озокерит служит также сырьем для парфюмерной и лакокрасочной промышленности.

ОЗОКЕРИТА ПРЕПАРАТЫ. Озокерит медицинский входит в состав некоторых средств и препаратов.

Озокерафин *(Ozokerafinum)* - воскообразная масса от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, содержащая 30 частей озокерита и 70 частей парафина твердого. Применяется для накожных аппликаций как противовоспалительное и болеутоляющее средство.

Озокерафиновые брикеты - выпускаемый в виде брикетов озокерафин. Оказывает местное противовоспалительное действие. Применяют по тем же показаниям, что и озокерит.

Озокерафиновые салфетки - хлопчатобумажная ткань, пропитанная озокерафином. Гибкие пластинки темно-коричневого цвета размерами: 255 x 505; 205 x x 605; 360 x 360 мм.

Озокералин (*Ozokeralinum)* - мазеподобное вещество от желтого до темно-коричневого цвета, содержащее 40 частей озокерита и 60 частей масла вазелинового медицинского. Используется как противовоспалительное и болеутоляющее средство для внутривлагалищного введения.

ОЗОКЕРИТОЛЕЧЕНИЕ - метод теплолечения, основанный на использовании в качестве теплового агента нагретого озокерита. Озокеритолечение является одним из самых «молодых» методов теплолечения. Он был предложен и введен в лечебную практику в конце 1942 г. профессором С.С. Лепским. Вначале озокерит играл роль лишь заменителя парафина. Однако в дальнейшем по мере более детального изучения вопроса и накопления клинического опыта выяснилось, что от парафина он отличается не только физическими свойствами и химическим составом, но и особенностями физиологического и лечебного действия. Большую роль в изучении физико-химических и лечебных свойств озокерита сыграла созданная в составе Центрального института травматологии и ортопедии проблемная лаборатория. Обобщению опыта применения озокерита в медицине содействовали конференция по озокеритолечению, состоявшаяся в 1949 г. в Москве, и изданные по этой проблеме инструкции (1945, 1950). В 1950 г. Министерство здравоохранения СССР специальным приказом предложило всем лечебным учреждениям широко применять озокеритолечение. С тех пор лечение озокеритом стало одним из весьма популярных и распространенных методов теплолечения, с успехом используемым во многих лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждениях.

Для лечения озокеритом выделяется изолированное помещение (6 $м^2$ на 1 кушетку,

но не менее 12 м^2 при наличии одной кушетки), оборудованное общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей 4-5-кратный обмен воздуха в час. Пол помещений должен быть покрыт линолеумом. Кухня, где проводится подогрев озокерита (и парафина), должна иметь площадь не менее 8 м^2. Стены кухни облицованы на высоту 2,5 м глазурованной плиткой, а пол выстлан метлахской плиткой. Столы для подогрева и розлива озокерита должны быть покрыты термостойким материалом. Помещение кухни необходимо оборудовать вытяжным шкафом для подогрева озокерита. Подогрев озокерита следует производить только в специальных подогревателях или на водяной бане. В связи с тем, что озокерит легко воспламеняется, запрещается нагревать его на открытом огне.

Даже озокерит-стандарт поступает в лечебные учреждения недостаточно обезвоженным. Озокерит, в котором установлено наличие воды, необходимо перед употреблением обезводить. Это достигается длительным нагреванием озокерита до 100 °С, пока на поверхности не перестают образовываться бурая пена и не прекратится потрескивание. При повторном использовании озокерита к нему добавляют 15-25 % минерала, не бывшего в употреблении.

Существует несколько способов лечебного использования озокерита, напоминающих методики парафинолечения (см.).

1. Методика наслаивания. Расплавленный озокерит температурой не выше 55 °С наносят плоской малярной кистью на соответствующий участок кожи, предварительно смазанный вазелином, рыбьим жиром или какой-либо другой индифферентной мазью. Для нанесения последующих слоев используют озокерит более высокой температуры (60-70 °С). После наложения аппликации толщиной 1-2 см ее покрывают клеенкой и укутывают одеялом или специальным ватником.

2. Методика озокеритовых ванн. Кисть или стопу сначала обмазывают озокеритом температурой не выше 55 °С, а потом погружают в клеенчатый мешочек, наполненный озокеритом более высокой температуры (55-65 °С). Мешочек завязывают по краю стягивающим узлом. Конечность, помещенную в мешочек, укутывают в теплое одеяло.

3. Салфетно-аппликационная методика. Смоченную в расплавленном озокерите марлевую салфетку, сложенную в 6-8 слоев, отжимают и раскладывают на клеенке для остывания до необходимой температуры. На процедуру используют 2-3 такие многослойные марлевые салфетки, располагая их одна за другой. Сверху салфетки покрывают вощеной бумагой или клеенкой и ватником или одеялом. Температура первой салфетки, прилегающей к коже, должна быть не выше 50 °С. Если накладывают больше салфеток, то температура последующих салфеток увеличивается и на наружной она может достигать 70-80 °С. У детей температура первой салфетки составляет 38-40 °С, а последующие накладывают при постепенно увеличивающейся температуре до 55-60 °С.

4. Кюветно-аппликационная методика. Расплавленный озокерит наливают в металлические кюветы на предварительно положенную туда клеенку, выступающую по краям на 4-5 см. Размеры кюветы должны соответствовать площади наложения озокерита. Остывая в кювете, озокерит превращается в лепешку (толщина 2-5 см). Такую лепешку нужной температуры (50-60 °С) извлекают из кюветы вместе с клеенкой и накладывают на кожу, поверх нее помещают ватник и все укутывают.

Озокеритные процедуры длительностью 30-60 мин проводятся через день или два дня подряд с перерывом на третий день, реже ежедневно. На курс лечения - 10-15 процедур. После озокеритных процедур тело не отмывают, а остатки озокерита удаляют ва-

той с вазелином. Отдых после процедур составляет 30-60 мин.

Из специальных методов наиболее часто применяют влагалищные тампоны из озокерита. Пользуясь корнцангом, ватный тампон смачивают в простерилизованном озокерите, охлажденном до 45-55 °C, и через эбонитовое зеркало вводят во влагалище, оставляя там на несколько часов. Используют обычно 2-3 тампона. По окончании процедуры тампон извлекают. Проводить последующее спринцевание не надо. Такие влагалищные тампоны применяют самостоятельно либо в сочетании с аппликациями озокерита на область малого таза. Озокеритные тампоны назначают через день. На курс лечения используют 10-12 процедур. Повторное использование озокерита для влагалищных процедур не допускается.

При применении озокеритолечения пожилым и детям озокерит нагревают до более низких температур (48-52 °C), а длительность процедур сокращают до 15-30 мин. В детской практике предпочтение отдают салфетно-аппликационному способу воздействия.

Озокеритолечение применяют в комплексе с гальванизацией или лекарственным электрофорезом, ультразвуковой терапией, светолечением, массажем, лечебной физкультурой, минеральными ваннами. Их применяют в разные дни или в один день с промежутком между озокеритолечением и одной из названных процедур не менее 2-3 ч.

Озокеритолечение благодаря тепловому, механическому и химическому действию озокерита оказывает влияние на вегетативную нервную систему, обмен веществ, тканевой кровоток и лимфоотток, деятельность внутренних органов, в т.ч. и органов внутренней секреции. Установлено, что озокеритолечение оказывает рассасывающее, противовоспалительное, болеутоляющее, сосудорасширяющее, десенсибилизирующее и антиспастическое действие, стимулирует процессы регенерации. Принято считать, что терапевтическая эффективность озокеритолечения несколько выше, чем парафинолечения.

Основными показаниями для озокеритолечения являются хронические воспалительные заболевания поверхностных тканей и внутренних органов, последствия заболеваний и травм костно-мышечной и периферической нервной систем, заболевания женских и мужских половых органов, заболевания кожи, болезни уха, горла и носа, спайки брюшной полости, заболевания периферических сосудов в начальных стадиях, детский церебральный паралич, полиомиелит и его последствия, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки.

Озокеритолечение имеет следующие противопоказания: острые и гнойные воспалительные процессы различной локализации, выраженный общий атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III ФК, недостаточность кровообращения II ст., цирроз печени, злокачественные и доброкачественные опухоли, тиреотоксикоз II-Ш ст., хронический гломерулонефрит и нефроз, беременность и период лактации, наклонность к кровотечениям, лихорадящее состояние.

При проведении озокеритолечения необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

1) в связи с образованием при нагревании озокерита паров с неприятным удушливым запахом эту процедуру надо проводить в помещении с хорошо работающей приточно-вытяжной вентиляцией, лучше в вытяжном шкафу;

2) при нагревании озокерита происходит некоторое его разбрызгивание. Проводящий нагрев персонал должен пользоваться защитными очками, фартуком, нарукавниками и перчатками;

3) озокерит при нагревании легко пригорает, поэтому от нагревания его не на водяной бане следует при любых условиях отказаться. К тому же при прямом нагреве вели-

ка вероятность возгорания образующихся паров;

4) для предупреждения ожогов необходимо помнить о следующих правилах: а) нельзя наносить озокерит на влажную кожу или слизистые оболочки; б) не допускать попадания влаги в расплавленный озокерит; в) проведение процедуры должно быть немедленно приостановлено, если больной жалуется на жжение; г) при необходимости проведения процедур больным с нарушениями термической чувствительности ориентироваться следует на показания термометра и начинать озокеритолечение с более низких температур теплоносителя;

5) с целью уменьшения маркости озокерита можно прибегнуть к смешиванию его с парафином (30-50 %).

ОЗОН - одна из двух известных молекулярных форм аллотропных модификаций кислорода (О3). Его молекула содержит 3 атома кислорода, а не 2, как молекулярный кислород. Особенность строения молекулы озона определяет его нестойкость и быстрый распад на молекулу кислорода и атомарный кислород, который и определяет основное химическое свойство озона как сильнейшего окислителя. Озон образуется при всех процессах, сопровождаемых появлением атомарного кислорода: при электрических разрядах, при УФ-облучении воздуха, распаде перексидов и др. В природе озон выполняет защитную роль, предохраняя живые организмы от воздействия УФ-радиации Солнца.

Озон как химический элемент был открыт в конце XVIII в. голландским физиком V. Marum (1785) во время изучения действия электрической искры на воздух. В 1848 г. немецкий физик С. Schonboun этот газ назвал «озоном» за его специфический запах (греч. *ozon* - пахнущий). Исследование свойств озона началось после создания фирмой «Сименс» в 1857 г. устройства для получения озона в больших количествах.

Действие на организм зависит от концентрации озона. При повышенных концентрациях озона в воздухе он действует на человека отравляюще, снижает сопротивляемость организма к бактериальным инфекциям, быстро окисляет многие аминокислоты и инактивирует SH-ферменты, нарушая тем самым течение многих биохимических процессов. Многие его эффекты, в т.ч. и токсическое действие озона, обусловлены образованием свободных радикалов, высвобождением из тканей адреналина, норадреналина и брадикинина. Предельно допустимый уровень озона в воздухе в странах СНГ не должен превышать 0,1 мг/л.

В природных концентрациях озон обладает стимулирующим действием на организм человека - повышает устойчивость к холоду, к действию токсических веществ, гипоксии, вызывает увеличение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов и титр комплемента сыворотки крови, повышает иммунобиологический потенциал организма. Низкие концентрации озона положительно действуют на дыхательную функцию, вызывают снижение или нормализацию артериального давления, стимулируют репаративные процессы в тканях, повышают активность ферментов дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования. Положительное влияние озона в низких концентрациях на различные стороны жизнедеятельности организма и явилось предпосылкой к использованию его в лечебно-профилактических целях (см. *Озонотерапия).*

Озон применяется в промышленности в качестве средства для обеззараживания воды, а также как дезодорирующее средство. Медицинское применение озона началось во время Первой мировой войны для обработки ран. Пионерами клинического применения озона были E. Payer, A. Fish и H. Wolf. В послевоенные годы началось более широкое применение озона не только в хирургии, но и в стоматологии, гинекологии и терапии. Систематические и целенаправленные исследования биологического действия озона и озо-

нотерапии начались в середине 70-х годов XX в., что привело к его успешному применению в лечении целого ряда заболеваний (см. *Озонотерапия)*.

ОЗОНОТЕРАПИЯ - лечебный метод, основанный на использовании газовых смесей или растворов, содержащих в своем составе озон. Озон - газ светло-голубого цвета с характерным запахом, обладающий высокой окислительной способностью и разнообразным действием на организм (см. *Озон)*. Он оказывает влияние на течение патологических процессов, что и определяет его использование с лечебными целями, начатое еще в период Первой мировой войны.

Действие озона в зависимости от дозы существенно различается. Высокие концентрации озона оказывают прежде всего бактерицидное действие. В первую очередь, оно обусловлено локальным повреждением плазматической мембраны, приводящим к гибели бактериальной клетки, в т.ч. и возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний. Озон оказывает и вирусоцидное действие. Кроме того озонотерапия повышает количество и фагоцитарную активность нейтрофилов, увеличивает выработку интерферона, секреторного Ig A и лизоцима, продукцию интерлейкинов 1 и 2, фактора некроза опухоли. Озон способен также увеличивать чувствительность микроорганизмов к антибиотикам.

Озон дает выраженный противогипоксический эффект. Его объясняют улучшением реологических свойств крови, повышенной отдачей оксигемоглобином кислорода тканям и увеличением скорости микроциркуляции. Другой путь противогипоксического действия озона - его влияние на кислородозависимые процессы в организме. Озон способен стимулировать энергетический обмен путем оптимизации утилизации кислорода, энергетических субстратов в энергопродуцирующих системах, повышать энергетическую эффективность тканевых окислительных процессов.

Известна способность озона активировать перекисное окисление липидов в процессе окисления биологических субстратов, что по механизму обратной связи стимулирует механизмы антиоксидантной защиты организма.

Под действием озонотерапии отмечается снижение уровня холестерина и атерогенных фракций, а также индекса атерогенности. Она вызывает умеренный гипокоагуляционный эффект, преимущественно за счет повышения фибринолитической активности крови и снижения уровня агрегации тромбоцитов.

Озон обладает детоксическим действием, вызывает снижение уровня среднемолекулярных олигопептидов и усиливает антитоксическую функцию печени.

В общем, в терапевтических концентрациях озон оказывает иммуномодулирующее, противовоспалительное, противовирусное, бактерицидное, антигипоксическое и анальгезирующее действие, что определяет достаточно широкие показания для озонотерапии.

Методы озонотерапии делят на общие (системные) и местные. При местной озонотерапии используются озонокислородные смеси, озонированные растворы дистиллированной воды и физиологического раствора, реже масел. В дерматологии используют аппликационный способ озонотерапии. Известны также внутрисуставное, подкожное, внутримышечное введение озонокислородной смеси, питье озонированной воды, вагинальные и ректальные инсуффляции озонокислородной газовой смеси.

Системная озонотерапия предполагает: а) внутривенное введение озонированного физиологического раствора в объеме 100-200 мл с концентрацией озона 0,5-5 мг/л; б) внутривенное введение аутокрови, проинкубированной с озонокислородной смесью. Различают малую (10 мл крови) и большую (50-100 мл крови) аутогемотерапию. Наиболее часто используют внутривенное введение озонированного физиологичес-

кого раствора. Для этого через физиологический раствор в течение 5 мин пропускают озонокислородную смесь. Концентрация озона в растворе достигает 4-6 мг/л. Растворенный в физиологическом растворе озон довольно быстро распадается, поэтому озонированный раствор необходимо использовать сразу после его получения. Растворенный в дистиллированной воде озон сохраняет свою концентрацию более 2 ч, а озонированное масло не теряет своей активности при хранении в темной стеклянной посуде весьма длительное время.

Для озонотерапии используется следующая аппаратура: «Медозонс-БМ» АОТ-Н-01, АОТ-НСК-01-С, А-с-ГОКС-5-01-Озон, «Медозонс 95-2», «Орион ОП-1» (Россия).

Озонотерапию применяют: в клинике внутренних болезней при ишемической болезни сердца, дисциркуляторной энцефалопатии, атеросклеротическом поражении сосудов нижних конечностей, хронических обструктивных заболеваниях легких, хроническом пиелонефрите, хронических гепатитах, хронических гастритах и колитах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, сахарном диабете; при хирургической патологии: лечение гнойного перитонита, гнойного холангита, гнойно-воспалительных заболеваний; при лечении воспалительных процессов в стоматологии, оториноларингологии и гинекологии; при лечении больных с дегенеративно-дистрофическими поражениями крупных суставов (артрозоартриты, плечелопаточный периартроз, деформирующий остеоартроз и др.).

Противопоказаниями для озонотерапии являются: все состояния, сопровождающиеся повышенной кровоточивостью (гемофилия, тромбоцитопения, геморрагические инсульты), тиреотоксикоз, аллергия к озону, алкогольное опьянение, период менструаций у женщин.

ОКСИГЕНОТЕРАПИЯ (лат. *Oxygenium* - кислород + греч. *therapeia* - лечение; син. кислородная терапия) - применение кислорода с лечебно-профилактическими целями. Мысль о лечебном применении кислорода впервые высказывал еще в 1775 г. английский естествоиспытатель Дж. Пристли (J. Pris-tley). В1780 г. французский врач Ф. Шоссье (F. Chaussier) рекомендовал применять кислород с помощью маски для оживления новорожденных, родившихся в асфиксии. Большой вклад в развитие оксигенотерапии внес Пневматический институт, основанный в Англии Т. Беддоузом (Т. Beddoes). С начала XIX в. кислородная терапия стала применяться для лечения не только асфиксии, но и других болезней. Кислородная терапия получила дальнейшее распространение во второй половине XIX в. с введением в практику баллонов со сжатым кислородом, однако наибольшего развития она достигла во второй половине XX в., когда появилась возможность серийного производства приборов специального назначения и создания новых методик кислородотерапии, в т.ч. и оксигенобаротерапии (см. *Гипербарическая оксигенация)*.

Физиологическое действие оксигенотерапии многосторонне, но основное значение в лечебных эффектах имеет возмещение дефицита кислорода в тканях при гипоксии. Под влиянием кислородных ингаляций повышается напряжение кислорода в альвеолярном воздухе и в плазме крови, возрастает концентрация оксигемоглобина в артериальной крови, снижается метаболический ацидоз, уменьшается уровень катехоламинов в крови, что сопровождается нормализацией артериального давления и ритма сердечного сокращения. Местное применение кислорода (подкожное, внутрисуставное, внутрибрюшинное введение, кислородные ванны и др.) улучшает репаративные процессы, способствует нормализации трофики тканей.

В зависимости от пути введения кислорода способы оксигенотерапии разделяют на два основных вида: ингаляционные (легочные) и неингаляционные. Ингаляционная кислородотерапия включает

все способы введения кислорода в легкие через дыхательные пути. Наиболее распространенный метод оксигенотерапии - ингаляция кислорода и кислородных смесей. Ингаляция осуществляется с помощью различной кислородно-дыхательной аппаратуры через носовые и ротовые маски, носовые катетеры, интубационные и трахеотомические трубки. У детей и реже у взрослых используют кислородные тенты-палатки. В зависимости от характера заболевания, а также от условий проведения и длительности кислородной терапии для ингаляции используют либо чистый кислород, либо газовые смеси, содержащие 20-80 % кислорода. Наиболее безопасна и эффективна ингаляция смесей с концентрацией кислорода 40-60 %. Ингаляцию кислородных смесей проводят непрерывно или сеансами по 30-60 мин. Непрерывный режим кислородной терапии предпочтительнее при обязательном согревании и увлажнении вдыхаемой смеси и обеспечении достаточного объема вентиляции.

Неингаляционная кислородотерапия объединяет все внелегочные способы введения кислорода - энтеральный, внутрисосудистый, подкожный, внутриполостной, внутрисуставный, накожный. Прямое отношение к физиотерапии имеют энтеральный и накожный способы оксигенотерапии. Энтеральная оксигенация - введение кислорода в желудок с последующим его пассажем в кишечник и всасыванием. Применяется в комплексной терапии острой печеночной недостаточности. В физиотерапевтической практике большое распространение получила беззондовая энтеральная оксигенация, предложенная Н.Н. Сиротининым, - проглатывание больными кислорода в виде пены («кислородный коктейль») или специального мусса. Этот вариант оксигенотерапии применяют для борьбы с поздними токсикозами беременности, ожирением, хронической дыхательной недостаточностью, для профилактики преждевременного старения и т.д. Накожная оксигенотерапия проводится в виде общих или местных кислородных ванн, готовящихся физическим и химическим методами (см. *Ванны кислородные)*. Их применяют преимущественно при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Показана оксигенотерапия главным образом при общей и местной гипоксии различного происхождения, а также при напряжении компенсаторных реакций организма на снижение уровня кислорода в окружающей среде. В клинической практике наиболее частыми показаниями к применению кислородной терапии являются дыхательная недостаточность при болезнях дыхательной системы и гипоксия, обусловленная нарушениями кровообращения при сердечно-сосудистых заболеваниях. Показаниями к местному применению кислорода, кроме локальной гипоксии, являются раны, вяло текущие воспалительные процессы, локальные трофические расстройства.

Абсолютных противопоказаний к кислородотерапии нет, однако выбор способа и техника ее проведения должны соответствовать индивидуальным особенностям больного (возрасту, характеру патологического процесса) во избежание возможных осложнений (кислородная интоксикация, гиперкапния).

ОМ - единица электрического сопротивления в системе СИ. названная в честь немецкого физика Георга Ома (см.). 1 Ом - это сопротивление проводника, по которому протекает ток в 1 А при разности потенциалов на его концах 1 В. 1 Ом = 1,11 х 10^{-12} ед. СГСЭ = 10^{9} ед. СГСМ.

ОМ Георг Симон (1787-1854) - немецкий физик, член-корреспондент Берлинской АН (1839). Родился в Эрлангене в семье мастера-слесаря. Окончил Эрлангенский университет (1811). Преподавал математику и физику в различных гимназиях. С 1833 г. - профессор Нюрнбергской высшей политехнической школы (с 1839 г. - ее ректор), в

1849-1852 гг. - профессор Мюнхенского университета.

Его исследования посвящены электричеству, акустике, оптике и кристаллооптике. В 1826 г. экспериментально установил основной закон электрической цепи, связывающий между собой силу тока, напряжение и сопротивление (закон Ома). Он также доказал, что электрическое сопротивление прямо пропорционально длине проводника и обратно пропорционально его поперечному сечению и проводимости. Выполнил первые измерения э.д.с. источника тока (1830). Позже Ом также успешно занимался изучением акустических и оптических явлений, установил акустический закон Ома. касающийся восприятия звуков ухом.

В 1841 г. Лондонское королевское общество наградило его медалью Копли, а через год избрало своим членом.

ОМА ЗАКОН. Открыт в 1826 г. Георгом Омом. Устанавливает связь между силой тока в проводнике и напряжением на его концах: сила тока (I) прямо пропорциональна напряжению (U) и обратно пропорциональна сопротивлению (R) проводника. Записывается закон простым уравнением: $I = U/R$. Закон Ома для замкнутой неразветвленной цепи формулируется следующим образом: сила тока прямо пропорциональна электродвижущей силе и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи. Закон справедлив для постоянных и квазистационарных токов.

ОРОТЕРАПИЯ (греч. *oros* - горы + *terapeia* - лечение) - использование с лечебно-профилактическими целями факторов естественного или искусственного горного воздуха (климата). Основными характерными особенностями горного воздуха являются его чистота и пониженное парциальное давление кислорода. В преданиях и легендах многих народов горный климат выступает в качестве лечебного фактора. Особенно много таких сведений у античных греков, живших вблизи гор. Так, мифический основоположник греческой медицины - кентавр Хирон - жил на горе Пелион. Именно сюда приносил Аполлон своего больного сына Асклепия, который после выздоровления сам стал врачевателем. На Олимпе обитал Зевс и весь сонм греческих богов. Кельты знали о целебной силе горного климата. По-видимому, от имени кельтского бога здоровья Барво произошло название горного курорта Бармно.

Первое письменное упоминание о целебных свойствах горного климата принадлежит «отцу медицины» Гиппократу. Он многим больным с целью скорейшего выздоровления рекомендовал переезжать в горную местность на умеренные высоты. Абу Али Ибн Сина в «Каноне врачебной науки» отмечал, что обитатели горных мест - здоровые, сильные, смелые люди и живут они долго. Это наблюдение подтверждается и в наше время - максимальное количество долгожителей обычно проживает в горных районах. Не зря горные курорты пользуются огромной популярностью у жителей и больных различных стран. Согласно современным данным наиболее благоприятное действие на человека оказывают предгорья и умеренные высоты (1,5-2,5 тысячи метров над уровнем моря).

Первые в европейской литературе сведения о влиянии высоты на состояние человека принадлежат участнику военного похода испанских конкистадоров через Анды Жозе да Коста. В книге «Historia naturalu moral de las Jndias», изданной в Севилье в 1590 г., он описал изменения самочувствия людей и поведения лошадей на больших высотах. Первые полеты на воздушных шарах в XVIII и XIX вв. дали новые сведения о влиянии высоты на человеческий организм. Значительно позже стало известно, что главным действующим на человека и животных фактором горного климата является снижение парциального давления кислорода (PO_2) во вдыхаемом воздухе. Развивающаяся при этом умеренная гипоксия запускает реакции активной адаптации, направленные на сохранение

энергетического гомеостаза. Эти системные реакции и лежат в основе лечебного действия горного климата.

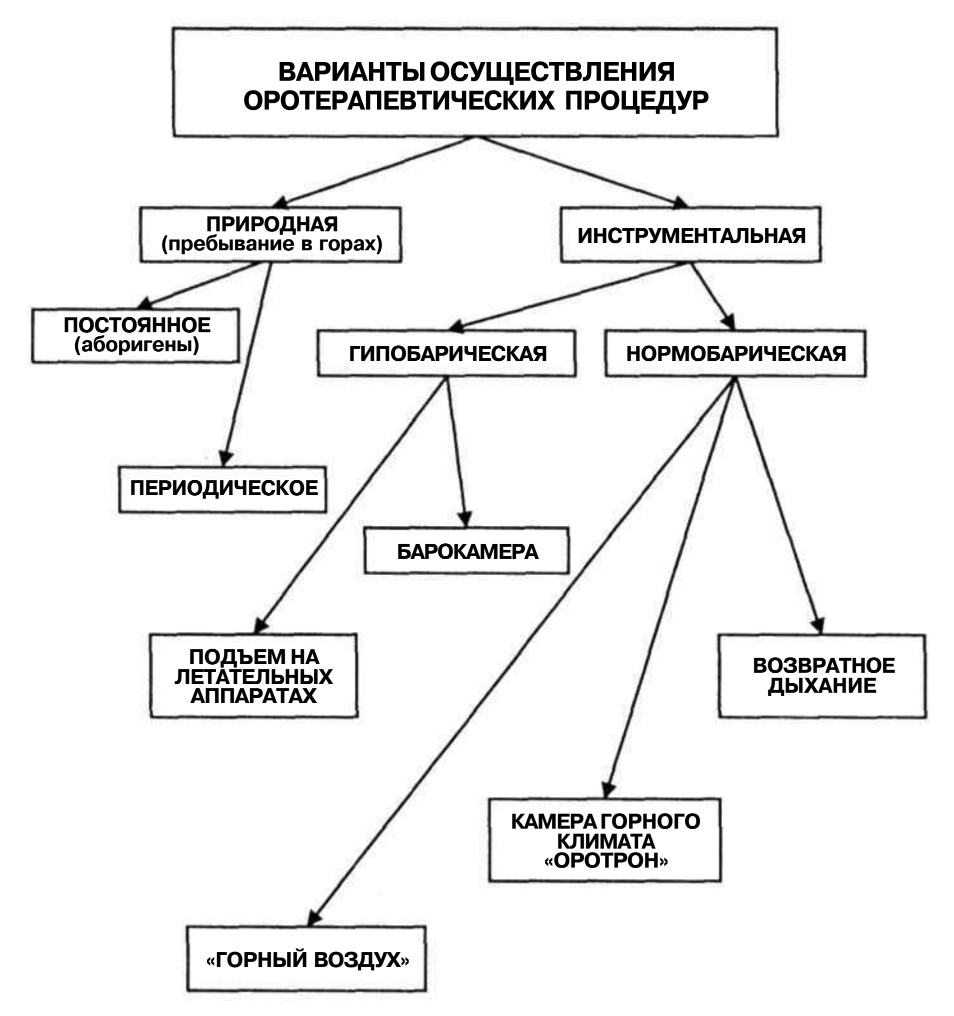
Горный климат вызывает изменения в различных органах и системах, в первую очередь, со стороны нервной системы и костного мозга. При подъеме на умеренную высоту появляется прилив энергии, бодрость, эйфория и другие изменения, свидетельствующие о преобладании возбудительного процесса над торможением. Улучшается высшая нервная деятельность, способность запоминания, активируется деятельность автономной нервной системы. Пребывание в горах сопровождается увеличением количества эритроцитов и содержания в них гемоглобина, что свидетельствует о его стимулирующем влиянии на активность костного мозга. Горный климат оказывает выраженное тренирующее влияние на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, что способствует развитию адаптации к гипоксии, включающей биохимические и структурные изменения в клетках. Понижение PO_2 активирует синтез ДНК и стимулирует митозы. В крови животных и людей, пребывающих в горах, отмечается появление гемоглобина F и сдвиг кривой диссоциации оксигемоглобина влево, что обеспечивает более эффективное насыщение тканей кислородом. В условиях умеренного горного климата изменяется естественный иммунитет, подавляется выраженность аутоаллергических реакций, повышается резистентность организма, возрастают бактерицидные свойства кожи. Оротерапия стимулирует собственные скрытые резервы организма, повышает физическую работоспособность, снижает утомляемость, повышает устойчивость организма к неблагоприятным факторам и стрессу.

Все оротерапевтические воздействия можно условно разделить на природные и инструментальные (рис.). Из природных воздействий прежде всего следует назвать пребывание на горных курортах. Первые 3-5 дней пациенту рекомендуют ограниченный (щадящий) двигательный режим, легкую пищу с ограничением жиров, поддерживающую медикаментозную терапию. В последующие дни присоединяют терренкуры с постоянно возрастающей нагрузкой под контролем состояния пациента.

Создание и использование искусственного горного климата-сравнительно новое направление в восстановительной медицине и физиотерапии. Генерация искусственного горного климата, основным признаком которого является уменьшение парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе, возможна различными способами. Самый простой и надежный - произвольное изменение частоты и глубины дыхания для улучшения альвеолярности вентиляции. Еще Лавуазье и П. Бэром был предложен принцип ререспирации - дыхания в замкнутом объеме. Первыми приборами, основанными на этом принципе, у человека были мешок Дугласа и трубка Гендерсона, увеличивающая объем мертвого дыхательного пространства, а сегодня - это лицевая маска Эпштейна и гипоксикатор Стрелкова. При оротерапии используется и метод разведения, основанный на разбавлении атмосферного воздуха газообразным азотом.

Развитие мембранных технологий и создание полимерных материалов с селективными по отношению к кислороду свойствами открыло новые возможности для генерации искусственного горного воздуха (ИГВ) с помощью газоразделительных элементов, работающих по типу «молекулярного сита». Этот принцип реализован в аппаратах «Борей» и «Оротрон». Создание газовых смесей, моделирующих горный воздух, может быть реализовано и с помощью избирательной сорбции кислорода на специфичных обратимых поглотителях, например - цеолитовых элементах.

Оротерапию проводят в различных режимах. В качестве наиболее перспективных



обычно называют базовый, пролонгированный, прогредиентный, интермитирующий (прерывистый) и сустенальный режимы проведения оротерапии ИГВ. Б а з о в ы й р е ж и м для большинства пациентов с нормальной чувствительностью к гипоксии состоит из 3-4 ежедневных циклов дыхания ИГВ и атмосферным воздухом. Длительность каждого периода вдыхания ИГВ составляет 15-20 мин, а затем пациент 7-10 мин вдыхает обычный комнатный воздух. Содержание кислорода в газовой смеси составляет 14-10 %. Курс состоит из 6-8 процедур у детей и из 12-14 процедур у взрослых.

П р о л о н г и р о в а н н ы й р е ж и м назначают пациентам с устойчивыми формами хронических заболеваний, коррекция которых требует длительных воздействий. Структура процедуры остается такой же, как и при базовом режиме, но общая продолжительность ее увеличивается до 1,5-2,0 ч (4-6 циклов). Курс лечения состоит из 18-20 ежедневных процедур.

П р о г р е д и е н т н ы й р е ж и м применяется у лиц практически здоровых, но заинтересованных в повышении своей физической и умственной работоспособности. Структура каждой процедуры строится так: 20-10-20-10-20-10-20 (мин), причем первые 10 мин каждого цикла пациент вдыхает ИГВ с PO_2 около 90 мм рт. ст. (12 % O_2), а вторые 10 мин - 76 мм рт. ст. (10 % O_2). Через 3-4 процедуры PO_2 вдыхаемого воздуха уменьшают (обязательно под контролем ЭКГ, ок-

сигемоглобина или транскутанных измерений PO_2). Курс, как правило, состоит из 10-12 процедур.

Интермитирующий режим применяется у лиц пожилого возраста или пациентов, ослабленных сопутствующими заболеваниями. При прерывистом режиме процедуры оротерапии назначаются через 1-2 дня. Каждая процедура состоит из 3-4 циклов по схеме: 15-7-15-7-15-7-15 (мин). Первые процедуры проводят при PO_2 в ИГВ 105-110 мм рт. ст., а при хорошей переносимости его уменьшают до максимально переносимого уровня. На курс лечения назначают от 6-8 до 14-18 процедур.

Сустенальный режим оротерапии ИГВ назначают после прохождения базового или прогредиентного режима для максимального сохранения лечебного эффекта. Для этого достаточно проводить 1 процедуру в неделю со следующей структурой: 15-7-15-7-15-7-15 (мин). Это позволяет на протяжении многих месяцев поддерживать достигнутый в результате основного курса терапевтический результат. Он чаще всего используется для повышения умственной и физической работоспособности.

В качестве метода неспецифической терапии и реабилитации ИГВ показан при следующих формах патологии: заболеваниях органов дыхания (бронхиальная астма легкой и средней степени тяжести, хронические бронхиты, хронические пневмонии в стадии ремиссии, эмфизема легкого, острый бронхит и острая пневмония в стадии реконвалесценции); заболевания сердца и сосудов (ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия I—II ст., хронические облитерирующие заболевания периферических сосудов); заболевания системы крови (анемии, хронические лейкозы в стадии ремиссии); заболевания нервной системы (хроническая недостаточность мозгового кровообращения I—II ст., расстройства нервной системы функционального характера, неврозы, астенические состояния, депрессивные состояния); заболевания желудочно-кишечного тракта (язвенная болезнь, гиперацидные гастриты, хронический гепатит, дискинезии желчевыводящих путей); кожные болезни (экзема, нейродермит, крапивница, отек Квинке); заболевания эндокринной системы (сахарный диабет легкой и средней степени тяжести, тиреотоксикоз I-II ст., ожирение) и др.

Противопоказаниями к искусственной оротерапии являются следующие заболевания и состояния: повышенная чувствительность к недостатку кислорода; злокачественные новообразования и подозрение на них; активный туберкулез легких; кахексия; острые респираторные и инфекционные заболевания; заболевания органов дыхания с дыхательной недостаточностью выше II ст.; заболевания сердечно-сосудистой системы с недостаточностью кровообращения выше II ст.; артериальная гипертензия выше II ст.; тяжелая форма ишемической болезни сердца; почечная недостаточность II-III ст.; атеросклероз сосудов почек, сердца, головного мозга III ст.; острый воспалительный процесс любой локализации; острое и подострое течение пластических и гипопластических анемий; острый лейкоз, бластный криз; воспалительные заболевания сосудов; беременность до 20 недель.

Относительным противопоказанием к применению оротерапии считается возраст свыше 65-70 лет при отсутствии адаптивных резервов организма с выраженными признаками возрастного склероза и одряхления.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ. Физиологическое и лечебное действие физических факторов существенно зависит от реактивности организма, функционального состояния отдельных его органов и систем, возраста, конституциональных признаков и др. Анатомо-физиологические особенности детского организма не только заметно сказываются на действии лечебных физических средств, но и определяют необ-

ходимость соблюдения ряда условий при проведении физиотерапевтических процедур у детей. Современные знания в этой области позволяют сформулировать следующие основные принципы назначения физиотерапии в детском возрасте.

1. Физическую терапию у детей следует более строго комбинировать с питанием и диетотерапией, пребыванием на воздухе, с воспитательными и учебными мероприятиями. Все они могут существенно изменять действие физических факторов на здоровый и больной организм. Важно учитывать и время кормления, сопровождающегося активированием обменных процессов в детском организме. Физиотерапевтические процедуры рекомендуется проводить не ранее чем через 1 ч после кормления и не позднее чем за 30-45 мин до следующего кормления. При физическом или умственном перенапряжении, утомлении обязателен отдых ребенка перед проведением физиотерапевтических процедур.

2. Во избежание переутомления ребенка в течение дня назначают только одну общую процедуру и лишь при острой необходимости (например, при кожных заболеваниях, болезнях опорно-двигательного аппарата) с интервалом в 2-3 ч в один день проводят общую и местную физиотерапевтические процедуры.

3. У детей реадаптация происходит медленнее, а последействие лечебных физических факторов сохраняется продолжительнее, поэтому повторные курсы физиотерапии надо назначать через более длинные промежутки, чем у взрослых. Как правило, повторно на одну и ту же область тот же самый метод назначают по прошествии не менее двух месяцев. При возникновении повторного обострения заболевания лучше применить новый близкий по характеру действия метод, чем повторять прежнее назначение. Это особенно относится к таким методам, как УВЧ-терапия, лекарственный электрофорез, УФ-облучение, ингаляционная терапия.

4. В связи с высокой лабильностью всех систем организма ребенка и с целью предупреждения неадекватных реакции у детей строго следует соблюдать принцип постепенной интенсификации воздействия физическими факторами: лечение необходимо начинать с минимальных дозировок и постепенно повышать их до оптимальных.

5. При лечении детей физическими факторами нужно следить как за местными, так и общими (сон, аппетит, прибавление в весе, подвижность и др.) реакциями, индивидуальной переносимостью процедур.

Общие реакции являются надежным индикатором адекватности проводимых физиотерапевтических процедур. Необходимость соблюдения данного правила диктуется еще и тем, что у ребенка не всегда можно получить правильное представление о вызываемых процедурой ощущениях, которые имеют дозиметрическое значение. Нелишне напомнить, что первые физиотерапевтические процедуры необходимо проводить в присутствии врача, который объективно оценивает реакцию ребенка на воздействие, уточняет его дозировку и методику проведения.

6. Общая энергетическая нагрузка физиотерапевтических процедур у детей должна быть меньшей, чем у взрослых. Для выполнения этого требования у детей (по сравнению со взрослыми): уменьшают интенсивность (дозировку) воздействия физическим фактором, применяют бальнеотерапевтические процедуры при меньших концентрациях солей и газов; сокращают продолжительность физиотерапевтических процедур; применяют только портативные аппараты; уменьшают площадь воздействия, избегают общих физикотерапевтических процедур; снижают число процедур на курс лечения; увеличивают межпроцедурные промежутки (у детей процедуры обычно проводят через день).

Конкретные дозировки определяются возрастом ребенка, характером патологического процесса, видом проводимой физиотерапии. В качестве же общего ориентира можно рекомендовать следующее: у детей по сравнению со взрослыми дозиметричес-

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ

Таблица

Возрастные ограничения в применении физических методов у детей

Название метода (фактора)	Применяют с возраста
1	2
Гальванизация общая и лекарственный электрофорез общий	С 5 лет
Гальванизация местная и лекарственный электрофорез местный	С 4-6 недель после рождения, в отдельных случаях - с первых дней жизни
Электросонтерапия, центральная электроанальгезия	С 2-3 лет
Диадинамотерапия	С 2-3 лет
Лечение синусоидальными модулированными токами	С 3 месяцев, в отдельных случаях - с первых дней жизни
Флюктуоризация	С 6 месяцев
Интерференцтерапия	С 5-7 лет
Электродиагностика	С 2 месяцев
Электростимуляция	С 3-6 месяцев
Чрескожная электростимуляция	С 2-3 лет
Дарсонвализация местная	С 2 лет
Ультратонотерапия	С 1-3 месяцев
Индуктотермия	С 5 лет
УВЧ-индуктотермия	С 5-6 месяцев
УВЧ-терапия	С первых дней жизни
Микроволновая терапия	С 2 лет
Магнитотерапия	С 1-1,5 года
Франклинизация общая	С 14-15 лет
Франклинизация местная	С 5-7 лет
Аэроионотерапия	С 2-3 лет
Ингаляционная терапия	С первых дней жизни
Инфракрасное и видимое излучение	С 1 месяца
УФ-излучение (общее)	С 1 месяца
УФ-излучение (местное)	С первых дней жизни
Лазеротерапия	С 1,5-2 лет
Вибротерапия	С 5-7 лет
Ультразвуковая терапия	С 2-3 лет
Массаж	С первых дней жизни
Гидротерапия	С первых дней жизни
Подводный душ-массаж	С 2 лет
Подводное вытяжение	С 14-15 лет
Гидрокинезотерапия	С первых дней жизни
Подводные кишечные промывания и орошения	С 14-15 лет
Ароматические и лекарственные ванны	С 1-3 месяцев
Скипидарные ванны	С 5-7 лет
Углекислые ванны	С 5-7 лет
Кислородные ванны	С 2-3 лет

Окончание таблицы

1	2
Азотные ванны	С 2-3 лет
Жемчужные ванны	С 2-3 лет
Минеральные ванны	С 1 месяца
Сероводородные ванны	С 5-6 лет
Радоновые ванны	С 5-6 лет
Внутренний прием минеральных вод	С 5-7 лет
Парафинолечение	С первых дней жизни
Озокеритолечение	С 6 месяцев
Грязелечение общее	С 14-15 лет
Грязелечение местное	С 2-3 лет
Сауна	С 3-5 лет
Спелеотерапия	С 2-3 лет
Климатотерапия	С 2-3 месяцев

кие параметры воздействия уменьшают на 1/3-1/5.

7. У детей имеются некоторые ограничения в выборе места проведения физиотерапевтических процедур. Как правило, у ребенка не воздействуют на следующие области (зоны) тела: ростковые зоны костей, область сердца, паренхиматозные и эндокринные органы, места с нарушенным или плохо развитым кровообращением.

8. Санаторно-курортное лечение также имеет свои особенности у детей, прежде всего организационные. В детских санаторных учреждениях, например, установлены более продолжительные сроки лечения (45-60-90 дней), чем у взрослых. В местные санатории можно направлять детей от 1 года до 14 лет включительно, а на курорты - с 5 лет (детей с церебральным параличом и заболеваниями опорно-двигательного аппарата - с 3 лет). В санатории для лечения родителей с детьми принимают детей в возрасте от 4 до 14 лет, а в санаторные лагеря круглогодичного функционирования (детские санатории) - от 6 до 14 лет. В силу несовершенства адаптационных механизмов у детей отдается предпочтение направлению в местные санатории, особенно при непродолжительных сроках санаторно-курортного лечения.

9. Ограниченные возможности автоматизма условно-рефлекторной деятельности и своеобразие формирования костно-мышечной системы определяют некоторые особенности ЛФК у детей: меньшая нагрузочность физических упражнений; небольшая продолжительность занятий и повторение их в течение дня; включение в комплекс игровых элементов и игр; исключение из занятий силовых упражнений и упражнений на выносливость. Одним из важнейших условий эффективности назначаемой ребенку лечебной физкультуры является соответствие выбранных средств и методик проведения ее возрастным периодам и особенностям.

10. Анатомо-физиологические особенности детского организма и своеобразная динамика становления отдельных его систем несколько расширяют (по сравнению со взрослыми) противопоказания для физической терапии в педиатрии. В частности, от применения физических факторов следует воздержаться, если у ребенка резко снижены адаптационные возможности, изменена реактивность организма, имеется опасность диссеминации болезни. Общими противопоказаниями для физиотерапии (кроме общепринятых) у детей являются также резкая гипо-

трофия, повышенная кровоточивость, высокая температура тела.

Своеобразие возрастной реактивности организма не только диктует особенности физиотерапии у детей, но и требует определенных возрастных ограничений в использовании у них физиотерапевтических методов. Необходимые данные по этому вопросу обобщены нами в таблице. При пользовании ею необходимо иметь в виду, что указанные возрастные ограничения касаются курсового лечения и не распространяются на отдельные процедуры. Кроме того, они могут не соблюдаться и в отношении отдельных заболеваний (например, родовой травмы), когда то или иное физиотерапевтическое воздействие является методом выбора. Упомянутые схематичные возрастные данные каждый врач должен индивидуализировать с учетом состояния ребенка и характера заболевания. Вне сомнения, кроме общих особенностей физиотерапии, о которых шла речь в настоящей статье, необходимо знать и специфические особенности назначения и дозирования отдельных физиотерапевтических методов и методик.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОТЕРАПИИ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА. Разнообразные возрастные изменения, касающиеся различных органов и систем, а также особенности течения болезней, характерные для лиц пожилого и старческого возраста, диктуют необходимость соблюдения ряда предосторожностей при использовании в комплексной терапии физических факторов. Обобщая имеющиеся данные, можно назвать ряд общих принципов и особенностей физиотерапии и физиопрофилактики у больных старших возрастных групп.

1. В связи со сниженной реактивностью стареющего организма, измененной активностью рецепторов, нарушенными компенсаторными возможностями органов и систем у больных пожилого и старческого возраста рекомендуется осуществлять физиотерапевтическое воздействие по щадящим методикам, особенно в начале курса лечения. Это требование касается почти всех дозиметрических параметров физиотерапевтических процедур, прежде всего их интенсивности и продолжительности, которые должны быть меньше, чем у больных молодого и среднего возраста. Процедуры пожилым больным, как правило, назначают через день, и лишь местные воздействия при хорошей переносимости и адекватной реакции на них могут назначаться ежедневно пациентам в возрасте до 70 лет.

2. Лечение физическими факторами - комплексное. Таковым оно должно быть и у больных пожилого и старческого возраста. Однако из-за сниженных резервных возможностей у них следует применять не больше двух лечебных физических факторов и в основном по методике чередования, причем лишь в редких случаях один из них может быть общего действия.

3. У физических факторов, как известно, превалирует стимулирующее действие, а поэтому большинство из них (по обычным методикам) противопоказано онкологическим больным. Так как злокачественные новообразования у лиц старшего возраста встречаются чаще и протекают нередко атипично, то при назначении пожилым больным физиотерапевтических процедур врачи-физиотерапевты должны проявлять повышенную онкологическую настороженность.

4. Процессы саногенеза и восстановления у больных пожилого возраста, особенно при наличии нарушений обмена веществ и нейрогуморальной регуляции, протекают медленнее. В связи с этим, и прежде всего при назначении малоинтенсивных физиотерапевтических воздействий, количество процедур на курс лечения должно быть большим (до 15—20 вместо 10-12 процедур у лиц молодого и среднего возраста). Обоснованным следует считать и применение у больных пожилого возраста (прежде всего в амбулаторно-поликлинических условиях) циклических вариантов воздействия, при которых цикл

физиотерапии состоит из 2-3 коротких (по 4-6 процедур) курсов, повторяемых через небольшие (3-4 недели) промежутки времени.

5. При старении создаются условия для возникновения полипатологии. Поэтому врачу-физиотерапевту необходимо выделять основное заболевание и соответственно выбирать ведущий физиотерапевтический фактор. Вместе с тем, и при его назначении, и при включении в лечебный комплекс других физиотерапевтических процедур самое серьезное внимание надо обращать на сопутствующие заболевания. Следует стремиться к тому, чтобы назначаемые факторы были показанными и эффективными не только при основной, но и при других болезнях.

6. В силу сниженных компенсаторных возможностей и большей частоты возникновения у больных неадекватных реакций в гериатрической практике предпочтение отдается физическим факторам более физиологичного и локального действия (постоянный и импульсные токи, местная дарсонвализация и франклинизация, камерные ванны и др.). Физические факторы общего действия и с выраженным тепловым эффектом у пожилых больных следует применять более осторожно.

7. Изменения, происходящие с возрастом в коже, существенно влияют на чувствительность ее к УФ-облучениям, продуктам электролиза и лекарствам, вводимым физико-фармакологическими методами. По этой причине дозировку названных факторов у пожилых людей снижают, а для предохранения кожи от действия продуктов электролиза при проведении процедур электрофореза следует использовать прокладки большей толщины. Кожу в области расположения электродов после процедуры рекомендуется обрабатывать детским кремом или глицерином, разбавленным водой.

8. Из-за несовершенства регуляции и ослабления компенсаторно-приспособительных процессов после физиотерапевтических процедур больные старших возрастных групп должны отдыхать более продолжительное время -1-1,5 ч.

9. Действие отдельных физических факторов существенно изменяется с возрастом, а поэтому их применение в гериатрической практике имеет ряд нюансов. Важнейшие из них могут быть сведены к следующему: доза медикаментов больным пожилого и старческого возраста в аэрозольных и электроаэрозольных смесях должна быть уменьшена в 2-4 раза; более адекватными и физиологичными для пожилых людей из импульсных токов являются синусоидальные модулированные и интерференционные токи, а из микроволн - дециметровые волны; УВЧ-терапия в гериатрии проводится короткими курсами (5-8 процедур) и в основном на портативных аппаратах; у пожилых людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями и дегенеративно-дистрофическими процессами, следует ограничивать применение общих УФ-облучений, а также инфракрасных и видимых лучей; у лиц старше 50-55 лет ультразвуковая терапия должна проводиться под ЭКГ-контролем; из грязелечебных процедур предпочтение отдается митигированным методикам лечения, использованию торфа, а также гальваногрязи и электрофореза грязевых растворов; ванны назначаются в более низких концентрациях, после отдыха перед ее приемом, чаще в виде полуванн и камерных ванн, два дня подряд с перерывом на третий; больным старше 60 лет с большой осторожностью рекомендуется назначать сульфидные и углекислые ванны; при назначении массажа пожилым больным предпочтение отдается воздействию на рефлексогенные зоны, а также точечному массажу; при проведении массажа следует пользоваться кремами и мазями, а температура помещения должна быть около 25 °С.

10. В профилактике и лечении преждевременного старения применение витаминов имеет огромное значение. В определенной степени это обусловлено развитием в старости эндогенного авитаминоза. Физические

факторы (особенно грязелечение, фонотерапия, бальнеотерапия и др.) сами по себе стимулируют метаболизм витаминов и при длительном применении способны вызывать витаминный дефицит. Поэтому витаминотерапия должна быть обычным фоном лечения различных болезней в пожилом и старческом возрасте, если в терапевтический комплекс включаются лечебные физические факторы.

11. Санаторно-курортное лечение больных пожилого и старческого возраста рекомендуется проводить вблизи их постоянного места жительства и без применения интенсивной бальнеоклиматотерапии. При хороших функциональных возможностях организма и неоднократном лечении в прошлом в санаториях различных курортных зон больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы и органов пищеварения можно направлять и на отдаленные курорты, климат которых отличается от местного и требует адаптации.

Соблюдение рассмотренных особенностей и принципов использования лечебных физических факторов должно способствовать не только повышению эффективности лечения пожилых больных, но и замедлению старения.

ОТБОР БОЛЬНЫХ НА САНАТОРНО-КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ. Целесообразность направления на санаторно-курортное лечение определяют лечащий врач и заведующий отделением (либо главный врач) лечебно-профилактического учреждения, в котором наблюдается больной. В этой работе они опираются на «Правила медицинского отбора и направления больных (взрослых, подростков и детей) на санаторно-курортное и амбулаторно-курортное лечение», утверждаемые министерством здравоохранения. При решении вопроса о рекомендации курорта, помимо основного, учитываются сопутствующие заболевания, принимаются во внимание тяжесть поездки, пересадки, контрастность климатогеографических условий, время года и др.

При наличии показаний для санаторно-курортного лечения больному выдается медицинская справка для получения путевки, в которой указан диагноз заболевания и рекомендации о виде лечения (санаторно-курортном или амбулаторно-курортном), медицинском профиле санатория, его месторасположении и желательном сезоне для лечения. О выдаче справки и ее содержании врач должен сделать соответствующую запись в амбулаторной карте или истории болезни. Справка действительна в течение 2 месяцев со дня выдачи. Она выдается больному для представления в комиссию по оздоровлению на его предприятии (или в регионе) как медицинское основание для получения путевки.

После выделения путевки больной вновь обращается к врачу для оформления санаторно-курортной карты установленного образца. В ней должен быть указан адрес лечебного учреждения, выдавшего карту, развернутый диагноз основного и сопутствующих заболеваний, анамнез, данные диагностических исследований и консультаций специалистов. В перечень обязательных диагностических исследований и консультаций непосредственно перед направлением больного в санаторий входят клинические анализы крови и мочи, ЭКГ, рентгенологическое исследование органов грудной клетки (флюорография) и консультация гинеколога (для женщин). При необходимости этот перечень дополняется лабораторными и функциональными исследованиями, а также консультациями специалистов с учетом наличия сопутствующих заболеваний и профиля санатория.

Особый характер имеет отбор больных, перенесших острый инфаркт миокарда, для долечивания в реабилитационных отделениях местных кардиологических санаториев. Отбор производится и специализированных отделениях больниц. Больные транспорти-

руются в санатории в сопровождении медицинского работника, который лично передает больного врачу приемного отделения и вручает ему подробнейшую выписку из истории болезни, а также рекомендации по продолжению лечения и реабилитации пациента в условиях санатория.

Медицинский отбор и направление больных туберкулезом в противотуберкулезные санатории производится городскими и районными противотуберкулезными диспансерами.

При направлении ребенка на санаторно-курортное лечение оформляются следующие документы: путевка, санаторно-курортная карта, выписка из истории болезни с данными исследований давностью не более 1 месяца, заключение дерматолога об отсутствии заразных заболеваний кожи, справка педиатра или эпидемиолога об отсутствии контактов с инфекционными больными по месту жительства, в детском саду или в школе, данные исследования на дифтерийное и дизентерийное бактерионосительство (по эпидемическим и медицинским показаниям, а при направлении в гастроэнтерологический санаторий анализ на дизентерийное бактерионосительство обязателен), прилагается также характеристика из школы и дневник (для школьников, направляемых в санаторий в учебное время года).

Санаторно-курортная карта, наряду с путевкой и паспортом, является основанием для поступления на лечение в санаторий. После первичного осмотра лечащий врач санатория выдает больному санаторно-курортную книжку, в которой указываются диагноз, назначенные процедуры, их периодичность и продолжительность, санаторно-курортный режим. Лечащий врач систематически следит за переносимостью и эффективностью проводимых процедур, при необходимости вносит коррекцию в курортотерапию (см.). Перед выпиской из санатория он выдает больному отрывной талон санаторно-курортной карты, в котором отражается характер и результаты проведенного лечения, а также рекомендации по дальнейшей реабилитации. Этот талон должен быть возвращен в то лечебно-профилактическое учреждение, в котором была оформлена санаторно-курортная карта. Для больного в санаторно-курортной книжке также указываются результаты проведенного в санатории обследования и лечения, даются рекомендации о режиме труда, отдыха, питания, характере дальнейшего лечения и врачебного наблюдения.

Показания и противопоказания к направлению больных на санаторно-курортное лечение постоянно уточняются и детализируются в соответствии с современными научными представлениями о патогенезе заболеваний, механизме действия курортных факторов и клинического опыта сочетанного и комплексного их применения.

В «Показаниях и противопоказаниях к санаторно-курортному лечению взрослых, детей и подростков», утверждаемых министерством здравоохранения, определены общие противопоказания, исключающие направление больных на курорты и в местные санатории.

К общим п р о т и в о п о к а з а н и я м для санаторно-курортного лечения относятся: все заболевания в острой стадии, хронические заболевания в стадии обострения или осложненные острогнойными процессами; острые инфекционные заболевания до окончания срока изоляции; венерические болезни в острой или заразной форме; психические заболевания, все формы наркомании, хронический алкоголизм, эпилепсия; злокачественные новообразования (после радикального лечения при удовлетворительном состоянии больные могут через 6-12 месяцев направляться только в местные санатории); все болезни крови в острой стадии и стадии обострения; кахексия любого происхождения; все больные, требующие стационарного лечения или хирургического вмешательства, а также неспособные к самостоятельному

передвижению, нуждающиеся в постоянном уходе (кроме лиц, подлежащих лечению в специализированных санаториях для спинальных больных); эхинококк любой локализации; часто повторяющиеся или обильные кровотечения различного происхождения; нормальная беременность во все сроки на бальнеологические и грязевые курорты, а на климатические курорты - начиная с 26-й недели; все формы туберкулеза в активной стадии (кроме специализированных санаториев).

Противопоказанные больные в санаторно-курортные учреждения не принимаются. При наличии противопоказаний составляется акт, а больной возвращается домой или переводится на лечение в больницу. Акт направляется в соответствующие органы здравоохранения для расследования и привлечения к ответственности виновных в направлении на санаторно-курортное лечение противопоказанного больного.

ОЦЕНКА ПОГОДЫ МЕДИЦИНСКАЯ - оценка погодных условий с позиции их влияния на организм здорового и больного человека. Она имеет значение как при курортной терапии, так и во внекурортных условиях при лечении больных в стационарах, поликлиниках.

Медицинская оценка погоды (климата) проводится с целью: определения степени благоприятности территорий для курортного лечения, отдыха и туризма; уточнения возможности использования методов климатотерапии и климатопрофилактики; выявления объема и качества климатолечебных ресурсов по месяцам и сезонам; определения возможности акклиматизации человека в различных природных зонах; выявления неблагоприятных метеорологических ситуаций, вызывающих метеопатические реакции у больных; осуществления медико-метеорологического прогнозирования и профилактики метеопатических реакций.

Для медицинской оценки многообразных погодных условий предложены различные прикладные классификации погоды. В нашей стране преимущественное распространение получили классификации Г.П. Федорова, И.И. Григорьева, В.Ф. Овчаровой и их модификации.

Федоров (1956) характеризовал погодные условия с учетом осадков, атмосферного давления и межсуточных колебаний метеорологических элементов. Он выделял три типа погоды: оптимальный (I тип), раздражающий (II тип) и острый (III тип).

Оптимальными считаются погоды, благоприятно влияющие на организм человека (щадяще на него действующие). К ним относятся комплексы погод преимущественно II-V, IX-XI классов (см. *Классификация погод)* с относительно ровным ходом метеорологических элементов, умеренно влажные или сухие, маловетреные, преимущественно солнечные с межсуточной изменчивостью температуры в пределах 2 °С и атмосферного давления в пределах 4 гПа.

К раздражающим относятся погоды преимущественно I, VI, VIII и XII классов с нарушением плавного хода одного или нескольких метеорологических элементов: солнечные и пасмурные, сухие и влажные, когда межсуточная изменчивость атмосферного давления не превышает 8 гПа, температуры 4 °С, ветер до 9 м/с.

К острым погодам относятся преимущественно VII, XIII-XV классов, с резким перепадом значений метеорологических элементов, когда атмосферное давление поднимается или падает более чем на 8 гПа, температура более чем на 4 °С, дождевые, пасмурные, ветреные (более 9 м/с), циклонические.

Согласно классификации Григорьева (1974) все разнообразие погодных условий подразделяется на четыре типа: весьма благоприятная погода (I тип), благоприятная (II тип), неблагоприятная (III тип) и особо неблагоприятная (IV тип).

Особенностью классификации Овчаровой (1974) является оценка погодной ситуации, учитывающая тенденцию и степень вы-

раженности динамических изменений погоды. Классификация включает семь типов погоды в зависимости от биометеорологического эффекта, оказываемого той или иной синоптической ситуацией на организм. Выделяются эффекты тонизирующего, гипотензивного, гипоксического и спастического характера. Особенно неблагоприятны те ситуации, при которых в течение суток происходит наслоение одного эффекта на другой - спастического на гипоксический или гипоксического на спастический.

Одним из важных показателей, учитываемых медицинскими классификациями погоды, является весовое содержание кислорода в атмосферном воздухе. Для медицинской оценки погоды его определяют расчетным путем с помощью специальной нанограммы Т.И. Алешиной (1970).

Для количественной оценки степени раздражающего действия погодных факторов на организм человека Г.Д. Латышев и В.Г. Бокша предложили общий клинический индекс патогенности погоды, слагаемый из частных индексов, отражающих динамику погоды суток по температуре воздуха, влажности, скорости ветра, облачности, изменчивости атмосферного давления, температуры, показателей электромагнитного и геомагнитного полей, солнечной активности. Значения частных индексов приводятся в специальных таблицах. Оптимальной считается погода при индексе патогенности 0-19, раздражающей - при 20-49 и острой - при 50 и более. Если же индекс рассчитывается только по основным метеорологическим (без гелиогеофизических) факторам, то для оптимальной погоды он равен 0-9, раздражающей - 10-24 и острой - 25 и более.

Обобщенная классификация, учитывающая данные многих авторов, дана И.И. Никбергом и соавт. (1986). Она включает три типа погод.

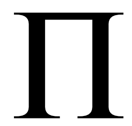
Благоприятная погода (I тип). Устойчивая внутрисуточная погода преимущественно антициклонического типа. Ровный ход метеоэлементов. Отсутствие фронтальных зон. Малая облачность, отсутствие или незначительное количество осадков, слабые восходящие токи воздуха. Межсуточный перепад атмосферного давления до 5 гПа, градиент падения его за 3 ч не более 1 гПа, межсуточный перепад среднесуточной температуры воздуха до 3 °С, относительная влажность 55-70 %, скорость движения воздуха (ветер) до 5 м/с. Облачность 0-4 балла, осадки отсутствуют или не более 5-6 мм/сут. Абсолютные значения температуры воздуха, атмосферного давления, абсолютной влажности, градиента потенциала электрического поля Земли и других метеопоказателей в пределах ±0,5 среднеквадратического отклонения от местной нормы для данного периода года. Колебание весового содержания кислорода не более ±5 г/м^3. Коэффициент униполярности ионов в пределах 0,3-1,5. Индекс патогенности природы по метеорологическим показателям от 0 до 9, а суммарный (по метеорологическим и гелиогеофизическим показателям) - от 0 до 19. Благоприятные погоды обычно хорошо переносятся больными и позволяют проводить все виды климатолечебных воздействий.

Умеренно неблагоприятная погода (II тип). Умеренные внутри- и межсуточные изменения метеоэлементов. Возможны постепенная смена воздушных масс с разными термобарическими свойствами, прохождение малоактивных атмосферных фронтов, осадки, усиление ветра до 6-12 м/с, восходящих вертикальных токов воздуха. Межсуточный перепад атмосферного давления 5-10 гПа, градиент падения давления за 3 ч 2-3 гПа, изменение температуры воздуха на 5-10 °С. Относительная влажность 75-85 %. Снижение весового содержания кислорода на 5-10 г/м^3. Осадки 8-20 мм/сут, возможны непродолжительные грозы, метели. Отклонение абсолютных

значений метеопоказателей в пределах от ±1 до ±1,5 σ от местной климатологической нормы. Индекс патогенности погоды по метеорологическим показателям 10-24, суммарный индекс - 20-49. Группа относительно благоприятных погод хорошо переносится здоровыми людьми и многими больными, однако возможны метеопатические реакции. Объем и вид климатотерапии зависит от класса погод.

Неблагоприятная погода (III тип). Контрастное изменение синоптической ситуации, быстрая смена воздушных масс с разными термобарическими свойствами, изменение температуры воздуха на 10-15 °С, особенно при отрицательном градиенте падения атмосферного давления (более 3 гПа за 3 ч) и резком повышении температуры зимой. Активная фронтальная деятельность, сопровождающаяся резкими колебаниями метеопоказателей. Выраженный циклонический тип атмосферной циркуляции, ветер, осадки, грозы. Падение весового содержания кислорода до 270 мг/м^3 и менее. Межсуточный перепад атмосферного давления более 10 гПа. Относительная влажность более 85 %, скорость ветра более 12-13 м/с. Значительные (более 20-24 мм/сут) осадки. Отклонение абсолютных значений метеопоказателей от местной климатологической нормы более чем на ±1,5 а. Индекс патогенности погоды по метеопоказателям более 25, суммарный индекс - 50 и более. Неблагоприятные погоды вызывают у многих больных метеопатические реакции, при которых необходимы специальная терапия и режим. Климатолечение в период неблагоприятных погод обычно не проводится.

Разумеется, приведенные схемы медицинской оценки погоды носят ориентировочный характер. Их всегда необходимо адаптировать к местным климатическим условиям, учесть климатологические особенности данной местности, сезон года и др.



ПАКЕТНАЯ КРИОТЕРАПИЯ - использование с лечебно-профилактическими целями пакетированных холодоносителей различной природы. Считается простейшим видом криотерапии (см.), удобным для использования в домашних условиях, в туристических походах, на спортивных соревнованиях и т.д. Наиболее часто для пакетной криотерапии применяют синтетические криопакеты (Kryoberg, Cryogel, Pino и др.). В последнее время выпускают универсальные термопакеты, которые пригодны для лечения как теплом (если их нагревать), так и холодом (при их охлаждении). Основное свойство криопакетов заключается в способности хорошо аккумулировать холод и медленно передавать его тканям. Путем варьирования материала, массы и размеров криопакетов можно существенно изменять его теплоемкость и, следовательно, интенсивность холодового воздействия. Чаще всего выпускают и используют криопакеты толщиной от 5 до 30 мм с рабочей температурой от -10 до -20 °С. При криотерапии пакеты накладывают не непосредственно на кожу, а через прокладку из бумажной или льняной салфетки. Продолжительность криоаппликаций обычно колеблется от 10 до 20 мин.

Пакетную криотерапию применяют у больных с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата (ревматоидный артрит, остеоартроз, ушибы, вывихи, растяжения, воспалительные процессы суставов и околосуставных тканей, травматический отек и др.) и нервной системы (остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, посттравматические парезы и параличи, синдром Паркинсона, болевые синдромы различного генеза).

Как и другие виды местных Холодовых воздействий, пакетная криотерапия противопоказана при заболеваниях периферических сосудов (болезнь Рейно, облитерирующий эндартериит, варикозная болезнь), серповидно-клеточной анемии, холодовой гематурии, гиперчувствительности к холоду, расстройствах кровоснабжения, в раннем детском возрасте.

ПАКЕТНАЯ ТЕПЛОТЕРАПИЯ - разновидность теплолечения, основанного на использовании с лечебно-профилактическими целями искусственных теплоносителей (преимущественно химической природы) в виде пакетов (прокладок). Пакетные теплоносители используются многократно. Методика их применения сводится к следующему. Термопакет нагревают и теплой воде или микроволновой печи (до 70 °С) и помещают на нужный участок тела больного. При необходимости их фиксируют на теле больного, а участки воздействия утепляют ватником и укрывают простыней или одеялом. В химических термопакетах источником тепла является экзотермическая реакция, происходящая при взаимодействии двух химических веществ (например, уксусной кислоты и гидроокиси натрия), хранящихся в разных отделах пакета. Реакцию вызывают путем механического разрыва внутренней оболочки пакета. После этого термопакет прикладывают к телу больного и снаружи укутывают его толстым полотенцем или ватником, укрывают простыней или одеялом. Выпускаются также универсальные термопакеты, которые пригодны для лечения не только теплом, но и холодом (см. *Пакетная криотерапия)*. Продолжительность аппликаций от 10-15 до 20-30 мин, на курс - от 8-10 до 16-20 процедур.

Показания и противопоказания такие же, как и для парафинолечения (см.).

ПАРАФИН (лат. *parum* - мало + *affinis* - сродный; назван так из-за неспособности взаимодействовать с большинством химических реагентов) - продукт перегонки нефти, каменноугольной, торфяной или сланцевой смолы, а также древесного дегтя. Синтетический парафин получают при каталитическом синтезе из окиси углерода и водорода в смеси с легкоплавкими и жидкими углеводородами, от которых он затем высвобождается. Представляет собой смесь твердых предельных углеводородов преимущественно линейного строения с числом атомов углерода от 9 до 40. Содержит также изопарафиновые, нафтеновые и нафтеноароматические углеводороды. Молекулярная масса - 300-500, температура плавления - 50-70 °С.

Парафин используется в народном хозяйстве в нефтехимической, электротехнической, легкой и пищевой промышленности. Высокоочищенный парафин находит широкое применение в медицине и биологии. Он, в частности, используется при гистологической обработке тканей, в качестве вспомогательного вещества, преимущественно как уплотнитель основ мягких лекарственных форм. Но особенно широкое применение очищенный парафин получил в физиотерапии как теплолечебное средство. Парафин входит в состав различных смесей мастик и препаратов, широко применяемых в медицине и косметологии.

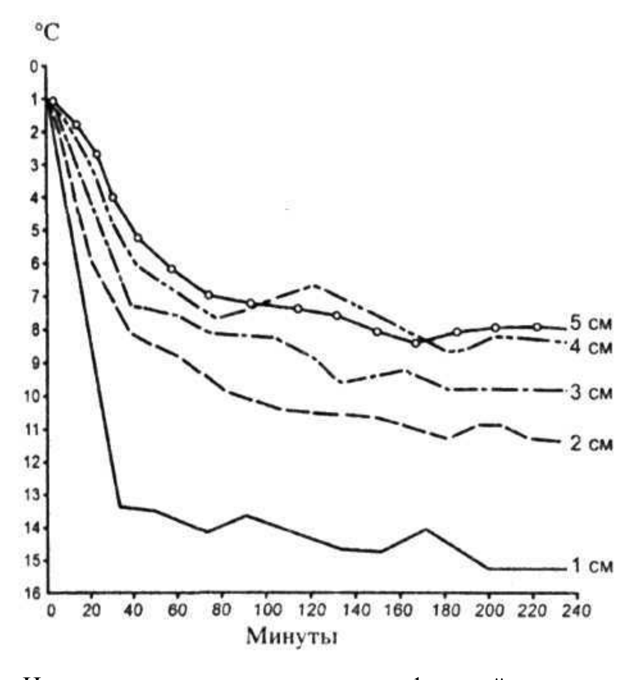
Очищенный парафин представляет собой бесцветную или белую твердую массу, имеющую на изломе кристаллическую структуру, слегка жирную на ощупь, без запаха и вкуса. Он нерастворим в воде, глицерине и спирте, хорошо растворим в эфире, хлороформе, сероуглероде, бензине, жирных и эфирных маслах. Температура его плавления равна 50-57 °С, кипения - 350-560 °С.

Физиологическое действие парафина определяется преимущественно его физико-химическими свойствами. Кроме температуры плавления для теплолечения наибольшее значение имеют такие свойства, как теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение, теплоудерживающая способность

и др. Удельная теплоемкость парафина примерно такая же, как иловой грязи и глины, но несколько меньше теплоемкости хорошо разложившегося торфа и озокерита. Теплоемкость парафина равна 3,22 КДж • $кг^{-1}$ • $°С^{-1}$. Удельная теплоемкость его уменьшается с возрастанием молекулярной массы и плотности.

Для теплолечения существенное значение имеет тепловое расширение парафина, т.е. изменение объема при его нагревании. При плавлении парафин испытывает увеличение объема на 10-15 %. Следовательно, при переходе из расплавленного состояния в твердое объем парафина соответствующим образом уменьшается. Уменьшение объема парафина сопровождается нежным сдавлением тканей в области аппликации.

Парафин имеет низкую теплопроводность - 0,26 Вт / (м • °С). Она значительно ниже теплопроводности торфа, сапропелей, особенно иловой грязи и глины. Теплопроводность парафина уменьшается с возрастанием температуры плавления, в связи с чем наименьшей теплопроводностью обладают высокоочищенные высокоплавкие парафины.



Изменение теплового режима парафиновой аппликации при различной толщине слоя парафина

Конвекция тепла в твердом парафине весьма незначительна. Теплоудерживающая способность парафина, наоборот, весьма значительна и в среднем составляет 1190 с. Она в несколько раз превышает таковую же способность глины и иловой грязи, но несколько уступает теплоудерживающей способности озокерита. Благодаря высокой теплоудерживающей способности парафин остывает медленно и неравномерно (рис.), что обеспечивает своеобразное поступление тепла в организм. Парафин имеет весьма низкую электропроводность.

При использовании парафина для теплолечения он вызывает повышение местной температуры и активную гиперемию тканей, усиливает капиллярный кровоток, улучшает регионарную гемодинамику и метаболические процессы, снимает спазм сосудов, усиливает потоотделение, повышает тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Эти сдвиги определяют разнообразные лечебные эффекты парафинолечения (см.).

ПАРАФИНОЛЕЧЕНИЕ - метод теплолечения, при котором в качестве теплоносителя используют нагретый парафин (см.). Использование с лечебной целью тепловых свойств парафина впервые было предложено в 1902 г. французским врачом Барт де Сандфором (E. Barth de Sandfort), применившим его в качестве заменителя грязи у больных ревматизмом с поражением суставов. В 1904 г. появилась его первая печатная работа о парафинолечении, но она не привлекла внимания современников и метод не внедрялся в широкую лечебную практику. В виде парафиновых масок (см. *Маска парафиновая)* его охотно и широко применяли в косметических кабинетах. Особое внимание парафин как лечебное средство привлек в период Первой мировой войны. Применение парафина оказалось чрезвычайно эффек-

тивным в клинике боевых ранений, особенно для борьбы с остаточными явлениями после перенесенной травмы. После этого парафинолечение получило распространение как один из видов теплолечения при болезнях органов движения, периферических нервов, женских половых органов, травматических повреждениях, некоторых кожных болезнях.

Первые статьи о парафинолечении в отечественной медицине были написаны Д.А. Марковым (1929), М.П. Тумановским (1931) и А.О. Фрайфельдом (1934); в период 1934-1936 гг. был опубликован ряд работ по парафинолечению А.Р. Киричинским и сотр. В 1935 г. вопросы парафинолечения обсуждались на III Всесоюзном съезде физиотерапевтов в Харькове. В 1936 г. в учебнике по физиотерапии Г.Л. Магазаника «Общая физиотерапия» впервые появилась самостоятельная глава о парафинолечении. Особенно широкое развитие и распространение парафинолечение получило во время Великой Отечественной войны. Большие и серьезные успехи метода в лечении больных и раненых в дни войны обеспечили дальнейшее распространение метода в условиях мирного времени. С тех пор парафинолечение является одним из весьма распространенных лечебных методов. Он применяется не только во всех физиотерапевтических кабинетах, но и непосредственно в больничных отделениях и даже в домашней обстановке.

Для проведения парафинолечения отводится отдельное помещение площадью из расчета 6 м^2 на одну кушетку, но не менее 12 м^2. Пол должен быть покрыт линолеумом. Помещение имеет приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую в час приток воздуха - 4, вытяжку - 5. Нагрев парафина производится в парафинонагревателях (см. *Парафинонагреватель)* или других устройствах по типу водяной бани. Поскольку парафин легко воспламеняется, подогрев его необходимо производить в вытяжном шкафу в специально выделенной комнате площадью не менее 8 м^2. Стены этой комнаты на высоту 2,5 м от пола должны быть облицованы глазурованной плиткой, а пол выстлан метлахской плиткой. Столы, на которых устанавливают парафинонагреватели и производится разлив парафина, покрывают огнестойким материалом.

Для парафинолечения применяют высокоочищенный медицинский парафин с температурой плавления 50-57 °С. При расчете потребности парафина исходят из того, что на одну парафиновую аппликацию в среднем необходимо 125 г теплоносителя. Перед применением парафин раскалывают на небольшие кусочки и нагревают в парафинонагревателе (на водяной бане) до 65—100 °С. Один и тот же парафин может использоваться многократно. Повторно используемый парафин необходимо раз в 2-3 дня процеживать через марлю и промывать. Промывание проводится под сильной струей воды, желательно тепловатой. После промывания необходимо парафин тщательно высушить: если в парафине останется вода, то это при его последующем использовании может привести к ожогу кожи у лечащегося больного.

Как только замечается снижение эластичности парафина, необходимо после тщательного процеживания прибавить 15-20 % свежего, не бывшего в употреблении парафина. Такую процедуру «омоложения» парафина можно повторять не больше 3-4 раз, после чего потерявший эластичность парафин дальнейшему использованию не подлежит. Не подлежит повторному использованию парафин, снятый с ран и язв, а также применявшийся для влагалищных и ректальных тампонов.

Повторное использование парафина связано с необходимостью его обязательной стерилизации. Для этого необходимо нагреть парафин до НО °С; как только парафин нагрет до указанной температуры, дальнейшее нагревание прекращается: снижение температуры парафина до 100 °С занимает

время, вполне достаточное для полной его стерилизации. Стерилизацию парафина очень удобно производить в автоклаве.

Подлежащий воздействию участок кожи обсушивают, а волосы при выраженном волосяном покрове сбривают или смазывают вазелином. Наиболее распространены следующие способы парафинолечения: наслаивание парафина, парафиновые ванночки, салфетно-аппликационная и кюветно-аппликационная методики, парафиновые тампоны и др.

При методике наслаивания расплавленный парафин температурой 55-65 °С наносят на соответствующую поверхность кожи плоской малярной кистью слоем толщиною в 1-2 см. Затем участок тела, подвергающийся воздействию, покрывают клеенкой или вощеной бумагой и укутывают одеялом или специальным ватником. Температура такой аппликации около 50 °С.

Методика парафиновой ванночки предложена Киричинским (1936). Кисть или стопу сначала обмазывают парафином температурой 50-55 °С, а затем погружают в клеенчатый мешок или ванночку (деревянную), наполненные расплавленным парафином несколько большей температуры (60-65 °С).

Салфетно-аппликационная методика состоит в следующем. На кожу методом наслаивания наносится несколько слоев парафина температурой 50-55 °С (до 0,5 см), а затем на этот защитный слой накладывают 2-3 ватно-марлевые салфетки, смоченные в парафине температурой 65-70 °С и слегка отжатые; салфетки покрывают клеенкой и укутывают одеялом или ватником.

Кюветно-аппликационная методика выполняется таким образом. Расплавленный парафин разливают в кюветы (высота стенок не менее 5 см), выстланные медицинской клеенкой, выступающей за края кюветбl на 5 см (размеры кюветы должны примерно соответствовать площади области воздействия). Толщина слоя парафина в кювете должна быть 1-2 см. Застывший, но еще мягкий парафин вынимают из кюветы вместе с клеенкой и накладывают на участок тела, подлежащий воздействию, а затем его утепляют одеялом или ватником.

Процедуры парафинолечения длительностью от 20-30 до 40-60 мин проводят через день или ежедневно. Всего на курс лечения назначают от 10-12 до 20 процедур. После процедуры желателен отдых в течение 30-40 мин. Повторные курсы парафинолечения проводят через 1-2 месяца.

Каждая из описанных методик парафинолечения имеет свои преимущества и недостатки. При наложении парафина на небольшие участки, особенно с неровной поверхностью тела, лучше всего пользоваться методикой наслаивания. Правда, она весьма трудоемка и требует постоянной замены быстро изнашивающейся малярной кисти. Методика парафиновой ванны весьма эффективна, но она в основном применима для суставов рук и ног. Салфетно- и кюветно-аппликационные методики имеют наиболее широкое применение. Их чаще используют тогда, когда парафин нужно нанести на сравнительно ровные поверхности, размер которых может быть самым различным. Кюветы удобны тем, что их можно легко перенести в палату, а нужную температуру поддерживать помещая их в термостат. Кроме того кюветно-аппликационная методика проста и удобна по технике выполнения.

Для лечения ожогов, ран и язв пользуются парафиномасляной смесью С.С. Лепского (см. *Парафиномасляная смесь*). Среди специальных методов парафинолечения следует отметить вагинальные и ректальные парафиновые тампоны. Известно несколько вариантов их проведения.

Один из вариантов проведения вагинальных парафиновых тампонов заключается в следующем. Больную укладывают на кушетку или кровать с разведенными, пригну-

тыми к животу бедрами; слизистая влагалища протирается марлевым шариком, а вход во влагалище и промежность смазывают вазелиновым маслом. Во влагалище, примерно до середины его, вводится соответствующего размера круглое эбонитовое зеркало. Нагретый до 60 °С парафин набирается в шприц Жанэ емкостью 150 мл, на конец которого предварительно надета резиновая трубка длиной *5-6* см. Отпускающий процедуру левой рукой удерживает зеркало, а правой вводит парафин из шприца через зеркало во влагалище, при этом по мере опорожнения шприца зеркало левой рукой постепенно выводится из влагалища. После введения всего парафина во влагалище берут заранее приготовленный длинный пинцет с небольшим марлевым шариком и проталкивают шарик через зеркало, которое в это время уже выведено до входа во влагалище. После введения марлевого шарика во влагалище зеркало окончательно извлекается и оказывается надетым на пинцет. Парафин остается во влагалище в течение 2-3 ч. Тампон легко выходит при натуживании больной. Вместо расплавленного парафина таким же образом можно вводить корнцангом через зеркало тщательно пропитанные простерилизованным парафином (52-55 °С) рыхлые ватные тампоны, перевязанные марлевой тесьмой. После введения тампонов больную укрывают простыней и одеялом. Продолжительность процедуры от 20 до 60 мин. После окончания процедуры тампон легко удаляют из влагалища с помощью марлевой тесьмы. Больная отдыхает в течение 20-30 мин. Процедуры проводятся ежедневно или через день, 10-12 процедур на курс лечения. В период менструаций лечение не проводится. Одновременно с влагалищными тампонами часто проводят аппликации парафина на область малого таза.

Методика ректальных парафиновых тампонов по сути своей представляет микроклизму из парафина. Парафин, нагретый до 60-65 °С, вводится в прямую кишку посредством нагретого в воде и обсушенного резинового баллона емкостью 100 мл (следить, чтобы вода не попала внутрь!). Введение парафина производится либо после дефекации, либо после очистительной клизмы. После введения парафина больной должен 15-20 мин находиться в вертикальном положении с тем, чтобы парафин большей частью своей массы окутал бы прилегающую к прямой кишке часть предстательной железы. Через 2-2,5 ч после введения парафина появляется позыв на дефекацию, с которой парафиновый тампон выводится.

В домашних условиях может использоваться и предложенный А.П. Парфеновым метод парафиновой грелки (см. *Грелка парафиновая)*.

При проведении различных методов парафинолечения можно вызвать ожог, если не соблюдать технику и методику проведения процедур и не учитывать особенности чувствительности тканей при различных патологических состояниях. Ожоги могут наступить в результате попадания воды в расплавленный парафин, перегревания парафина свыше 70-75 °С или нанесения парафина на влажную кожу. Основа профилактики ожогов заключается в недопущении вышеперечисленных нарушений. При проведении процедур больным с растройствами термической чувствительности нужно более тщательно измерять температуру используемого парафина, а лечение начинать с застывшего парафина и очень осторожно и постепенно в дальнейшем переходить к использованию более нагретого парафина. Те же предосторожности следует соблюдать и при парафинолечении у больных с выраженными трофическими расстройствами. При возникновении ожога первая помощь заключается в наложении стерильного марлевого компресса, пропитанного 2%-ным раствором перманганата калия. В дальнейшем лечение

ожогов, возникших при парафинолечении, проводится по общим правилам.

Лечебный эффект парафина складывается из его теплового и механического действия. Парафинолечение сопровождается расширением капилляров, ускорением местного кровотока, усилением местного обмена и активацией регенеративных и репаративных процессов, повышением фагоцитарной функции элементов соединительной ткани, ускорением резорбции токсических продуктов обмена и удалением их из тканей. Парафинолечение способствует рассасыванию спаек, ускоряет консолидацию костных отломков и образование костной мозоли, способствует быстрейшему восстановлению проводимости поврежденных периферических нервов.

Основными лечебными эффектами парафинолечения, определяющими его лечебно-профилактическое использование, являются: противовоспалительный (репаративно-регенераторный, противоотечный), метаболический, трофический, рассасывающий, антиспастический.

Парафинолечение п о к а з а н о: при последствиях заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата (переломы костей, вывихи суставов, разрывы связок и мышц, артриты, периартриты, артрозы) и периферической нервной системы (остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, невралгии, нейропатии), заболеваниях внутренних органов (хронические бронхит, трахеит, пневмония, хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический холецистит и гепатит, спаечный процесс в брюшной полости, хронический колит), хронических воспалительных заболеваниях женской половой сферы, заболеваниях кожи (чешуйчатый лишай, нейродермит, дерматозы, рубцовые изменения кожи), ранах, ожогах, отморожениях, трофических язвах, вибрационной болезни, болезни Рейно.

Парафинолечение п р о т и в о п о к а з а н о: при острых воспалительных процессах, выраженном атеросклерозе, ишемической болезни сердца, хроническом гломерулонефрите, циррозе печени, кисте яичников, тиреотоксикозе, инфекционных заболеваниях, наследственно-дегенеративных прогрессирующих заболеваниях нервной системы, во второй половине беременности и в период лактации.

ПАРАФИНОМАСЛЯНАЯ СМЕСЬ - один из препаратов парафина, предложенный С.С. Лепским (1942) для лечения ожогов, ран и язв. Смесь состоит из простерилизованного нагреванием парафина (75 %) и витаминизированного рыбьего жира или облученного УФ-лучами хлопкового масла (25 %). Ее следует хранить в прохладном (+ 4.. - 4 °С) помещении.

Применяют смесь Лепского следующим образом: нагретую до температуры 100 °С парафиномасляную смесь путем распыления наносят на раневую поверхность, несколько захватывая и окружающие здоровые ткани. При распылении смесь остывает до 70-80 °С. По окончании распыления на участок тела, подвергающийся воздействию, поверх образовавшегося тонкого слоя парафина наносят смоченную этой смесью сложенную в несколько слоев стерильную марлевую салфетку, которую закрепляют бинтом, и оставляют на несколько дней.

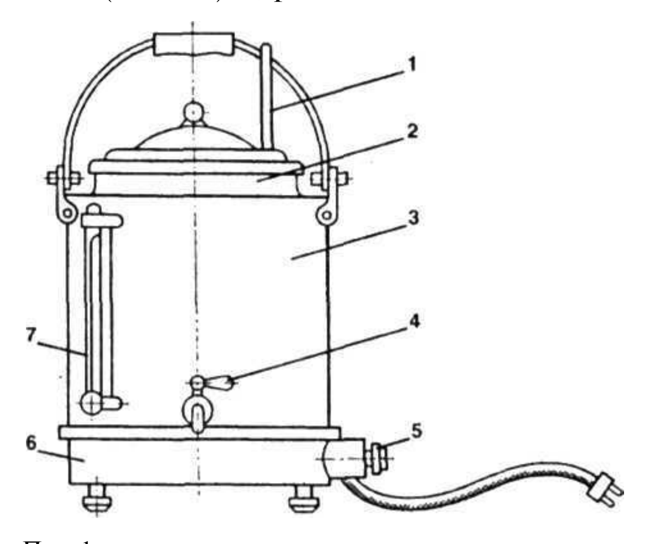
ПАРАФИНОНАГРЕВАТЕЛЬ - прибор, предназначенный для нагрева парафина и других теплолечебных сред. Известны различные типы парафинонагревателей, преимущественно отличающиеся друг от друга полезным объемом, габаритами, внешним видом и потребляемой мощностью. В странах СНГ наибольшее распространение имеет парафинонагреватель с электроподогревом (рис.).

Парафинонагреватель состоит из сосуда с крышкой (2) для парафина (или озокерита) емкостью 6 л, термометра (1), крана (4) для выпуска расплавленного парафина и колпачка-фильтра, помещенного внутри сосуда, для фильтрации расплавленного парафина,

водяной рубашки (3) с отверстием для залива воды и водомерного стекла (7), узла электроподогрева (6), переключателя мощности (5) и бытового шнура для включения прибора в сеть. Перед эксплуатацией в рубашку прибора заливается вода до отметки на водомерном стекле. В сухой сосуд при закрытом кране загружают парафин и закрывают крышкой. Включив прибор в электросеть и установив ручку выключателя на нужную мощность (1250 Вт), парафин нагревают до 95 °С. При достижении указанной температуры ручку выключателя переключают на меньшую мощность (625 Вт) и поддерживают необходимую температуру расплавленного парафина в течение рабочего дня.

При очистке и промывке сосуда от грязи колпачок-фильтр при помощи имеющегося на нем кольца снимается и после окончания промывки снова устанавливается на место. Для удаления из расплавленного парафина посторонних предметов (ваты, бинтов и т.п.) к прибору прилагается специальный крючок.

По этому же принципу работают и другие известные аппараты для нагрева теплоносителей: гидротерм WTA 15 ST и WTA 6 UW, подогреватель ФАНГО 201.302 и 201.303, термостат 203.101 и 203.103 - парафинонагреватель (Германия), PB-30 и Packheater CL-30 (Япония) и др.



Парафинонагреватель с электроподогревом

ПАСКАЛЬ - единица давления и механического напряжения в системе СИ. Названа в честь французского математика и физика Блеза Паскаля (1623-1662). Обозначается - Па (Pa). 1 паскаль - это такое равномерно распределенное давление, при котором на 1 м^2 поверхности приходится сила 1 Н. 1 Па = 1 Н/м^2 = 10 дин/см^2 = 0,102 кгс/м^2 = = 7,50 • 10^{-3} мм рт. ст. = 10^{-5} бар = 0,102 мм рт. ст.

ПЕЛОИДИН *(Peloidinum)* - грязевой препарат, являющийся экстрактом из иловой грязи. Препарат представляет собой прозрачную стерильную бесцветную жидкость. Выпускается пелоидин в стеклянных бутылках по 500 мл. Хранят препарат в защищенном от света месте.

Пелоидин применяют в гинекологии при хроничексих воспалительных заболеваниях внутренних половых органов, вводя его в организм (с обоих полюсов) методом электрофореза. В гастроэнтерологии его применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах, колитах. Принимают по 40-50 мл 2 раза в день (утром и вечером) в подогретом виде за 1-2 ч до еды или через такое же время после еды. Выпивают препарат небольшими глотками в течение нескольких минут. При колитах пелоидин назначают в виде клизм 2 раза в день по 100 мл, вводят в прямую кишку с помощью катетера на глубину 14—16 см. Курс лечения при язвенной болезни составляет 4-6 недель, при колитах -10-15 дней. Наружно пелоидин применяют в виде орошений и промываний при лечении гнойных ран.

ПЕЛОИДОДИСТИЛЛАТ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ *(Peloidodestillatum pro injectionibus)* - продукт отгона лиманной грязи, содержащий биогенные стимуляторы. Прозрачная бесцветная жидкость, pH 7,2-9,5. По химическому составу и фармакологическим свойствам близок к пелоидину (см.). Оказывает главным образом противовоспалительное действие. Выпускается препарат в ампулах по 1 мл, хранить следует в защищенном от света месте.

Применяют пелоидодистиллат при лечении артритов различного происхождения, радикулитов, миалгий, а также в офтальмологии для лечения блефаритов, кератитов, конъюнктивитов, помутнений стекловидного тела. Назначают пелоидодистиллат обычно подкожно по 1 мл 1 раз в день в течение 3-4 недель. Может использоваться также для лекарственного электрофореза.

Противопоказаниями для лечения пелоидодистиллатом являются гипертоническая болезнь, декомпенсация сердечно-сосудистых заболеваний, острые желудочно-кишечные заболевания, прогрессирующий нефрозонефрит, вторая половина беременности.

ПЕЛОФОНОТЕРАПИЯ - использование с лечебно-профилактическими целями сочетанного (одновременного) воздействия на организм ультразвука и лечебной грязи. Пелофонотерапия имеет ряд преимуществ как перед грязелечением (пелоидотерапией), так и ультразвуковой терапией (фонотерапией). Так, с помощью пелофонотерапии можно воздействовать ультразвуком на части тела с неровной поверхностью, что затруднительно при обычной ультразвуковой терапии, т.к. трудно обеспечить надежный контакт ультразвукового излучателя с телом пациента. При пелофонотерапии по сравнению с раздельным применением двух факторов заметно усиливается «химический» компонент действия, т.к. ультразвук усиливает поступление химических веществ из грязей при их аппликациях. При пелофонотерапии отмечается также усиление (потенцирование) ряда лечебных эффектов, присущих ультразвуку и грязевым аппликациям. Наконец, при пелофонотерапии нет необходимости пользоваться большими количествами лечебной грязи, ее можно проводить в любом физиотерапевтическом кабинете и даже в палате. К тому же она хорошо переносится больными, которым противопоказано интенсивное грязелечение.

Пелофонотерапия оказывает болеутоляющее, противовоспалительное и рассасывающее действие, улучшает трофические процессы, ускоряет заживление ран и трофических язв, улучшает кровоснабжение тканей.

Методика пелофонотерапии состоит в следующем. На соответствующую обнаженную область тела накладывается грязевая лепешка, обернутая в марлю. Оптимальная толщина ее 2 см. Лепешку готовят из тщательно очищенной лечебной грязи, не содержащей воздуха и посторонних включений (ракушек, камешков и др.). Температура грязи 40-42 °С. На грязевую аппликацию устанавливают ультразвуковой излучатель, включают аппарат и проводят воздействие. При этом излучатель медленно перемещают по поверхности грязевой лепешки, сохраняя хороший контакт излучателя с грязью. Необходимо следить, чтобы поверхность аппликации, по которой перемещают излучатель, была ровной, без складок марли. Интенсивность ультразвука по сравнению с обычными методиками ультразвуковой терапии (см.) увеличивают в 1,2-1,5 раза. Так как часть акустической энергии поглощается лечебной грязью, озвучивание через грязь можно проводить как в непрерывном, так и в импульсном режимах. Продолжительность процедуры - от 6 до 15 мин. На курс лечения назначают от 10-12 до 20 процедур.

Вместо нативной грязи при пелофонотерапии можно использовать также грязевую пасту или еще лучше пелан. Пелан - условное название смеси, предложенной профессором Н.А. Гавриковым. Она имеет следующий состав: фильтрат грязевого раствора - 40 мл; анальгин - 10 г; безводный ланолин - 40 г; вазелин - 10 г. Пелан наносят на место проекции патологического очага и(или) соответствующую рефлексогенную зону в качестве контактной среды для ультразвука. Затем озвучивают данные участки тела по общим принципам проведения и дозирования процедур ультразвуковой терапии (см.). После озвучивания пелан целесообразно оставить на месте воздействия, наложив на него полиэтиленовую пленку. Это повышает

проникновение в организм компонентов пелана и эффективность процедуры.

Пелофонотерапия показана при заболеваниях периферической нервной системы, обменных и дегенеративных поражениях опорно-двигательного аппарата, воспалительных инфильтратах, рубцах, длительно незаживающих ранах и язвах, хроническом остеомиелите, некоторых заболеваниях кожи и глаз.

Противопоказания к пелофонотерапии такие же, что и для ультразвуковой терапии (см.) и грязелечения (см.).

ПЕРСОНАЛ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ включает врачей-физиотерапевтов, медицинских сестер по физиотерапии и санитарок.

Руководство работой физиотерапевтического отделения осуществляет заведующий отделением, назначаемый из наиболее квалифицированных врачей, а при его отсутствии - один из врачей учреждения, прошедших специальную подготовку по физиотерапии. Он планирует и обеспечивает работу отделения, ведет прием больных, контролирует правильность назначения физиотерапевтических процедур, вносит их в процедурную карту, проверяет правильность их выполнения, организует повышение квалификации персонала, несет полную ответственность за качество и эффективность лечения больных. При наличии в штате кроме заведующего отделением врачей-физиотерапевтов они выполняют преимущественно лечебную работу (3/4 рабочего времени). Врач-физиотерапевт ведет прием больных, контролирует работу закрепленных за ним физиотерапевтических кабинетов, ведет наблюдение за состоянием аппаратуры, проводит инструктаж персонала по правилам техники безопасности, знакомит лечащих врачей с новыми методами физиотерапии, проводит санитарно-просветительную работу и др. В своей работе заведующий отделением и врач-физиотерапевт руководствуются соответствующими типовыми положениями о должностях, утверждаемыми министерством здравоохранения.

Число врачей-физиотерапевтов в отделении регламентируется штатными нормативами медицинского персонала, утвержденными министерством здравоохранения. Число врачей-физиотерапевтов в физиотерапевтических отделениях больниц зависит от количества больничных коек, а в физиотерапевтических отделениях поликлиник - от количества врачей, ведущих прием. Как правило, должности врачей-физиотерапевтов устанавливаются из расчета: 1 должность на 250-300 коек в больнице или на 30-40 должностей врачей, ведущих амбулаторный прием, в поликлинике.

К проведению физиотерапевтических процедур допускаются медицинские сестры, имеющие удостоверение о специлизации по физиотерапии. Медицинская сестра отвечает за правильное проведение физиотерапевтических процедур. Знакомит больных с назначенным лечением и правилами проведения, ведет наблюдение за состоянием больных во время процедуры и работой аппаратуры, обеспечивает должное санитарное состояние кабинета. В процессе работы она должна неуклонно соблюдать правила техники безопасности, уметь оказать медицинскую помощь. Медицинская сестра организует работу младшего персонала кабинета. В обязанности медицинской сестры входит также ведение учета проделанной работы и отчетности по ней. Для учета работы медицинской сестры используются условные единицы, утверждаемые министерством здравоохранения. Должности медицинских сестер по физиотерапии устанавливаются из расчета: 1 должность на 15 тысяч условных физиотерапевтических единиц в год.

При наличии в физиотерапевтическом отделении более 4 медицинских сестер по физиотерапии вместо одной из них устанавливается должность старшей медицинской сестры отделения. На эту должность назначается медицинская сестра, прошедшая спе-

циальную подготовку по физиотерапии и имеющая стаж работы не менее 5 лет. Старшая медицинская сестра организует труд среднего и младшего медицинского персонала отделения и контролирует выполнение ими своих функций.

Должности санитарок физиотерапевтического отделения обычно устанавливаются из расчета: 1 должность на 2 должности медицинских сестер по физиотерапии, а при проведении водо-, грязе- и теплолечения - на 1 должность медицинской сестры, занятой проведением указанных процедур. На должность санитарки назначается лицо, прошедшее индивидуальное обучение. В ее обязанности входит подготовка помещений отделения к приему больных, помощь медицинской сестре в выполнении простейших процедур, проведение смены белья, контроль за работой систем электроводотеплоснабжения и др.

Медперсонал физиотерапевтического отделения имеет сокращенный рабочий день и дополнительный ежегодный отпуск. Медперсоналу, работающему на аппаратах для УВЧ-терапии и лазеротерапии или в помещениях, где проводится лечение грязями, сероводородными и углекислыми ваннами, а также медперсоналу, занятому приготовлением радоновых ванн, установлена надбавка к окладу.

Весь персонал физиотерапевтического отделения обязан проходить медицинское обследование 1-2 раза в год. Работа в физиотерапевтическом отделении запрещена лицам, страдающим артериальной гипертензией III ст., психоневрозами, эпилепсией, выраженными нарушениями мозгового кровообращения. К работе на аппаратах УВЧ- и СВЧ-терапии, а также на лазерах не допускаются лица моложе 18 лет. Беременных женщин освобождают от работы с генераторами электромагнитных колебаний.

ПЕСОК КАК ТЕПЛОЛЕЧЕБНАЯ СРЕДА. Песок представляет собой один из типов обломочных пород, состоящий из обломков более древних горных пород. Различают пески морские и озерные - прибрежные и дельтовые, речные, водно-ледниковые и отложенные ветром, т.е. образованные путем переноса ветром песков различного происхождения. Минералогический состав песков довольно разнообразен. Они состоят главным образом из кварца, полевых шпатов, слюды, глауконита, вулканического стекла, содержат алевритовые и глинистые частицы. По размеру преобладающих частиц (более 50 %) различают пески: крупнозернистые - с преобладанием зерен (песчинок) размером боле 0,5 мм, среднезернистые - от 0,5 до 0,25 мм и мелкозернистые - от 0,25 до 0,1 мм.

Применяются пески в основном в строительстве и стекольной промышленности. В медицине песок используется для теплолечения благодаря его особым теплофизическим свойствам. По сравнению с такими теплоносителями, как торф и галька, песок обладает большей теплопроводностью и теплоемкостью, но меньшей теплоудерживающей способностью. Физиологическое действие нагретого песка основано на тепловом эффекте и механическом раздражении кожных рецепторов его острыми крупинками. Лучше всего для теплолечения подходит среднезернистый морской, озерный или речной песок. Место забора песка для теплолечения должно быть благополучным в санитарном отношении. Предварительная обработка песка для медицинских целей включает его просеивание, промывание и сушку. Просеивание осуществляется на простых ситах с небольшими (0,50-0,25 мм) размерами отверстий. Промывание осуществляется под струей воды в емкости больших размеров до тех пор, пока вода не станет чистой (без мути). В тех случаях, когда пользуются заведомо чистым речным или морским песком, можно ограничиться только его просеиванием (без промывания). Через 1-2 ч после промывания песок подвергается тщательному просушиванию. Это очень важно, т.к. чем суше песок, тем больше его водонасыщенность и теплоудер-

живающая способность и тем меньше теплоемкость и теплопроводность. Для достаточно надежной просушки необходимо песок прокалить, все время равномерно его помешивая.

С лечебно-профилактическими целями используется нагретый песок. На курортах и в домашних условиях для нагрева песка используется солнце, а в лечебно-профилактических учреждениях пользуются различными нагревательными приборами. Лечение песком (см. *Псаммотерапия)* проводят в виде местных или общих песочных ванн. Для общих ванн песок обычно нагревают до 43-45 °С, для местных - до 48-50 °С. Песок для псаммотерапии может использоваться повторно. Для этого его необходимо снова промыть и хорошо прокалить (при температуре 100-110 °С).

ПЛОТНОСТЬ ТОКА - одна из основных характеристик электрического тока. Плотность тока равна электрическому заряду, переносимому в 1 с через единичную площадь, перпендикулярную направлению тока. В физиотерапии она (i) рассчитывается (чаще всего в мА/см^2) путем деления силы тока (I) на площадь электрода (S): $i = I/S$.

ПЛЯЖ ЛЕЧЕБНЫЙ - участок прибрежной полосы (моря, реки, озера, искусственного водоема), оборудованный для проведения лечебно-профилактических климатических процедур и купаний под наблюдением медицинского персонала. Лечебные пляжи должны быть обособлены от пляжей общего пользования. Пляж должен быть защищен от холодных и резких ветров зелеными насаждениями или забором, расположен вдали от источников загрязнения почвы, воды и воздуха. Подходы к нему должны быть пологими; при необходимости сооружают фуникулеры или канатные дороги.

Лечебный пляж обычно состоит из трех зон: теневой - аэрария, солнечной - солярия и зоны для купания - акватории. Его оборудуют из расчета 9-12 м^2 на 1 место (солярий - 5-6 м^2, аэрарий - 4-5 м^2). Зона акватории, в которой в 50 м от берега устанавливаются буйки, определяется из расчета 5 м^2 на одного купающегося. В солярии выделяется зона строгого медицинского контроля для больных, нуждающихся в специальном наблюдении (10-15 % мест); в ней находятся медицинский пост, климатосооружения для приема солнечных ванн (см. *Аэросолярий),* могут оборудоваться помещения для проведения различных гидропроцедур и др. В теневой зоне создаются условия для приема воздушных ванн (см. *Аэрарий).* За теневой зоной располагается климатопавильон, в котором предусматриваются палаты для сна, открывающиеся в сторону акватории, помещение для хранения постельных принадлежностей, душевые, санузлы. В центральной части климатопавильона находится кабинет врача, зал ЛФК, пункты спасательной и метеорологической службы, радиоузел. Метеорологический пункт оборудуется аппаратурой для определения микроклимата пляжа и проведения дозиметрии климатолечебных процедур. На пляже регулярно даются сведения о погоде и состоянии воды. На здании климатопавильона устанавливаются часы, обращенные в сторону моря, хорошо различаемые с расстояния 50-75 м. Медпункт оснащается, кроме оборудования, необходимого для оказания неотложной помощи, аппаратурой для контроля за проведением климатопроцедур.

ПОГОДА - физическое состояние атмосферы в определенном месте в данный момент времени, возникающее под влиянием солнечной радиации, физических факторов в атмосфере и подстилающей поверхности. В зависимости от временных пределов различают погоду момента, часов, суток и более продолжительных периодов.

Основными характеристиками погоды являются ее метеорологические и другие элементы: атмосферное давление, температура и влажность воздуха, облачность, осадки и др. (см. *Элементы погоды).* Изучение

погоды осуществляется широкой сетью метеорологических станций, проводящих регулярные наблюдения, исследования. Изучение характера изменений за многолетний период позволило составить ряд классификаций (в т.ч. и медицинскую) с учетом требований к ним в разных областях климатологии. В курортной климатологии наибольшее распространение получила классификация Федорова - Чубукова (см. *Классификация погод)*.

Резкая смена погоды может вызывать у метеолабильных лиц и больных различные патологические (метеопатические) реакции, в связи с чем изучение погоды и ее влияния на организм представляет большой интерес для медицины. Естественно, эти вопросы наиболее значимы для медицинской климатологии - прогноз и наступление неблагоприятных погод является сигналом для проведения мероприятий с целью предупреждения метеопатических реакций и обострений болезни (см. *Метеопрофилактика)*.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ - собирательный термин, объединяющий ряд различных по своей природе явлений. Наиболее часто поляризацией называют процесс перемещения зарядов под действием электрического поля и образование вследствие этого электродвижущей силы (э.д.с), направленной против внешнего поля.

Поляризация по своей природе делится на несколько видов. Электронная поляризация представляет собой смещение электронов на своих орбитах относительно положительно заряженных ядер в атомах и ионах. В результате такого смещения атом или ион превращается в индуцированный, наведенный диполь с направлением, противоположным внешнему полю. Время возникновения электронной поляризации, называемое временем релаксации, равняется 10^{-16} - 10^{-14} с.

Ионная поляризация-смещение иона относительно кристаллической решетки. Вследствие этого возникает дипольный момент с направлением, противоположным внешнему полю. Время релаксации ионной поляризации 10^{-14} - 10^{-12} с.

Дипольная (ориентационная) поляризация обусловлена ориентацией под действием внешнего поля свободных полярных молекул вещества. Такой поляризации активно подвергаются молекулы белков и других высокомолекулярных соединений. Время релаксации дипольной поляризации может изменяться от 10^{-13} до 10^{-7} с.

Макроструктурная поляризация возникает под действием электрического поля вследствие неоднородности электрических свойств вещества. Для ее возникновения необходимо наличие слоев с различной электропроводностью. Под действием поля свободные ионы и электроны, содержащиеся в проводящих субстанциях, перемещаются в пределах каждого включения до границы проводящего слоя. Дальнейшее перемещение свободных зарядов невозможно вследствие низкой проводимости соседних слоев. Время релаксации макроструктурной поляризации лежит в пределах 10^{-8} - 10^{-3} с.

Поверхностная поляризация происходит на поверхностях, имеющих двойной электрический слой. При наложении внешнего поля происходит перераспределение ионов диффузионной части двойного электрического слоя: частицы дисперсной фазы смещаются в одну сторону, а ионы диффузионного слоя - в другую. В результате этого частицы дисперсной фазы с противоионами диффузионного слоя превращаются в наведенные диполи. Время релаксации поверхностной поляризации лежит в пределах от 10^{-3} до 1 с.

Электролитическая поляризация возникает между электродами, опущенными в раствор электролита, при пропускании через них электрического тока. При наложении разности потенциалов на электроды произойдет перераспределение потен-

циалопределяющих ионов в диффузионной части двойного электрического слоя: в области катода концентрация ионов (катионов) увеличится, в области анода - уменьшится. В этой связи между электродами возникнет э.д.с. поляризации, направленная против внешней э.д.с. Следовательно, и в случае электролитической поляризации появление э.д.с. обусловлено смещением зарядов, которое проявляется как изменение концентрации ионов в приэлектродной зоне. Время релаксации электролитической поляризации измеряется величинами порядка 10^{-4} - 10^{2} с.

Описанные явления поляризации присущи биологическим объектам. При наложении внешней разности потенциалов в тканях возникает противоположно направленная э.д.с, которая значительно уменьшает внешнее поле, обусловливает высокое удельное сопротивление тканей току и приводит к его уменьшению. При этом вначале возникают те виды поляризации, которые имеют меньшее время релаксации.

Лечебные физические факторы способны вызывать различные виды поляризации в тканях организма. Поляризационные явления во многом определяют особенности поглощения физических (прежде всего электротерапевтических) факторов, глубину их проникновения и многие стороны их физиологического и лечебного действия. В некоторых тканях поляризация затухает медленно, чем обеспечивается длительное последействие многих физиотерапевтических процедур. В физиотерапевтической практике необходимо учитывать наличие поляризационных эффектов, в частности поляризации электродов, с помощью которых электрический ток подводится к биологическим тканям, и как нежелательное или побочное явление.

ПОСТОЯННАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ - один из видов магнитотерапии, при котором на организм с лечебно-профилактическими целями воздействуют постоянным магнитным полем (см. *Магнитное поле).* Постоянная магнитотерапия - один из старейших методов физиотерапии - она известна с тех пор, когда был обнаружен природный минерал магнетит.

Для получения постоянного магнитного поля (ПМП) используют постоянные магниты из различных материалов и различных конструкций, а также электромагниты с ферромагнитными сердечниками или без них, в обмотках которых течет постоянный электрический ток. Последние представлены аппаратами ПДМТ-01 и МАГ-1.3. Более часто и исключительно источником ПМП являются эластичные магниты (магнитоэласты), магниты медицинские кольцевые (МКМ-2), дисковые (МДМ-2) и пластинчатые (МПМ-2), магнитные клипсы (КМ-1), таблетки магнитные (ТМ-1), а также пояса магнитофорные противорадикулитные, магнитные браслеты и др. Индукция постоянных магнитных полей чаще составляет 30-60 мТл, хотя у некоторых источников (например, МДМ-2-1 и МДМ-2-2) она может достигать 100 мТл и более.

При проведении лечебных процедур магнитоэласты и медицинские магниты накладывают на кожу больного поверх 1-2 слоев марли и фиксируют при помощи повязки или эластичного бинта. Магнитоэласт закрепляется так, чтобы его края выступали за границы патологического очага на 1-2 см. При использовании различных медицинских магнитов их накладывают на зону повреждения рабочей стороной так, чтобы стрелка указывала на дистальный участок конечности и была параллельно ей.

Продолжительность воздействия обычно постепенно увеличивается от 15-20 до 30-60 мин, реже применяют более продолжительные аппликации. Курс лечения состоит из 20-30 процедур, проводимых обычно ежедневно.

В основе действия ПМП на организм лежат различные физико-химические явления. ПМП может действовать на химические ре-

акции, протекающие по свободнорадикальному типу, что обусловлено его влиянием на синглетно-триплетные переходы в них. Это приводит к активации разнообразных метаболических реакций, прежде всего протекающих с участием кислорода, ферментов и др. В частности, отмечают усиление обмена нуклеиновых кислот, белков, богатых энергией фосфатов, что является предпосылкой к стимуляции пластических и регенераторных процессов, в т.ч. в поврежденных тканях. ПМП усиливает перекисное окисление липидов, определяя тем самым также влияние на процессы пролиферации и регенерации. При магнитотерапии ПМП изменяется водно-электролитный обмен, активность многих ферментов, особенно металлсодержащих. Повышение активности ферментов носит избирательный и дозозависимый характер. Например, активность ацетилхолинэстеразы, аспарагиназы, карбоксидисмутазы, каталазы, ДНК-аз и других заметно повышается. Активность же глутаматдегидрогеназы, гистидазы - чаще снижается. ПМП несколько активирует обмен углеводов и пептидов: после курса магнитотерапии увеличивается уровень неэстерифицированных жирных кислот и фосфолипидов в крови и внутренних органах, уменьшается холестерин крови, т.е. проявляется липотропное действие.

Вызывая перестройку жидкокристаллических структур биологических мембран и внутриклеточных биологических структур, постоянные магнитные поля влияют на их функциональную активность. Это проявляется в изменении чувствительности клетки к различным внешним воздействиям, в изменении активности белков, выполняющих сигнально-регуляторную функцию, ведет к активации метаболизма клеток. Под влиянием ПМП вследствие этих и других механизмов изменяется проницаемость клеток и тканей, в т.ч. эпителиальная и сосудистая проницаемость, что также может сказываться на обмене веществ, диффузионных процессах и отеке тканей. В противоотечном действии ПМП определенную роль играет и изменение коллоидных свойств белков и других макромолекул, сказывающееся на связывании ими воды. В этих и других процессах имеет значение и влияние ПМП на физико-химические свойства воды.

Изменяя проницаемость биологических мембран, ПМП стабилизирует тучные клетки, стимулирует деятельность лимфоидных клеток, что ведет к нарастанию Т- и В-лимфоцитов, увеличению иммуноглобулинов (особенно классов А и G), повышению уровня гуморальных факторов иммунитета, изменениям в калликреин-кининовой системе). Тем самым оно усиливает активность как клеточного, так и гуморального иммунитета, что приводит к гипосенсибилизации и ослаблению аллергических и воспалительных реакций у больных.

Особенно активно ПМП влияет на движущиеся среды (кровь, лимфа, спинно-мозговая жидкость). В этих подвижных электропроводящих средах под действием ПМП индуцируются токи и наводится электродвижущая сила. Наведенная электродвижущая сила активирует АДФ - индуцируемую агрегацию тромбоцитов в поврежденных сосудах и способствует образованию в них тромбов, активации факторов гемостаза, ингибированию фибринолиза. В неповрежденных сосудах влияние ПМП на гемостаз носит иной и дозозависимый характер: слабые магнитные поля, применяемые при магнитотерапии, снижают свертываемость крови, тогда как сильные - увеличивают ее и на довольно продолжительное время (5-7 суток).

Наряду с влиянием на свертываемость крови возникающие в ПМП токи увеличивают проницаемость сосудов микроциркуляторного русла, ускоряют микроциркуляцию, что приводит к активации транскапиллярного транспорта веществ, усилению метаболизма в тканях и ускорению регенераторных процессов. Как правило, при действии ПМП происходит разжижение крови и улучшение ее реологических свойств, раскрытие ре-

зервных капилляров, улучшается состояние эндотелия сосудов, изменяется содержание в крови и тканях антиоксидантов, цитокинов, простагландинов и оксида азота, чем в значительной мере можно объяснить противовоспалительное и гипотензивное действие фактора.

Взаимодействие с собственными магнитными полями нейронов, возникающими вследствие распространения нервных импульсов, приводит к уменьшению проводимости нейронов со спонтанной импульсной активностью. Уменьшение амплитуды постсимпатических потенциалов на субсинаптических мембранах обусловливает преобладание тормозных процессов в коре головного мозга и снижает активность гиппокампа и гипоталамо-гипофизарной системы. В связи с этим при магнитотерапии ПМП отмечается седативный эффект, улучшение сна, снятие эмоционального напряжения, изменение условно-рефлекторной деятельности. ПМП оказывает выраженное нормализирующее действие на вегетативную нервную систему. Длительное воздействие ПМП способствует увеличению числа глиальных клеток (Ю.А. Холодов, 1987).

К действию магнитных полей чувствительна сердечно-сосудистая система. Применение ПМП улучшает кровообращение, снижает артериальное давление и потребность миокарда в O_2, повышает порог приступа стенокардии. Неадекватные реакции наблюдаются у 10-15 % больных. СОЭ обычно замедляется, число эритроцитов, а также содержание гемоглобина в крови может увеличиваться, что связано с усилением деятельности костного мозга. ПМП повышает эффективность гипотензивных средств. Изменения со стороны других внутренних органов носят нормализующий и не очень выраженный характер. Влияние ПМП проявляется прежде всего в отношении кровообращения органов и обмена веществ в них.

Таким образом, основными лечебными эффектами постоянной магнитотерапии являются: седативный, коагулокорригирующий, местный трофический, местный сосу-" дорасширяющий, гипотензивный, противовоспалительный.

П о к а з а н и я к применению: заболевания вегетативной нервной системы (вегетативные полинейропатии, вегетососудистые дистонии, вибрационная болезнь); заболевания сердечно-сосудистой системы (облитерирующий эндартериит, атеросклероз сосудов конечностей, болезнь Рейно, посттромбофлебитический синдром, флебит, тромбофлебит, артериальная гипертензия); заболевания опорно-двигательного аппарата (артриты и артрозы, периартриты, болезнь Пертеса, бурсит, остеохондропатия, посттравматические и постоперационные отеки, ушибы, переломы костей); болезни и травмы периферической и центральной нервной систем (мигрень, неврозы, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, невралгии, эпилепсия); заболевания, протекающие с аллергическими компонентами (бронхиальная астма, хронический обструктивный бронхит, ревматоидный артрит, аллергодерматозы и др.); некоторые хирургические заболевания (раны, трофические язвы, ожоги, послеоперационные отеки); заболевания отдельных внутренних органов (пневмония, панкреатит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, гепатит, ишемическая болезнь сердца в начальных стадиях и др.); кожные болезни (крапивница, псориаз и псориатический артрит, склеродермия и др.).

П р о т и в о п о к а з а н и я : индивидуальная непереносимость фактора, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, выраженная гипотония, базедова болезнь, тиреотоксикоз, системные заболевания крови, наличие имплантированных кардиостимуляторов, наличие металлов - если они малых размеров, не фиксированы и находятся вблизи сосудов или нервов.

ПРИНЦИПЫ ИМПУЛЬСНОЙ ТЕРАПИИ - важнейшие общие правила, которые необходимо соблюдать при лечебно-профи-

лактическом использовании импульсных токов (см. *Импульсный ток).* Как известно, импульсные воздействия, или воздействия токами в импульсном режиме, обладают рядом преимуществ перед использованием электрических токов в непрерывном режиме. Для реализации этих преимуществ и достижений максимального терапевтического результата важно правильно подобрать параметры импульсного воздействия: они должны соответствовать характеру ритмической деятельности подвергающегося терапии органа (ткани). При подборе адекватных параметров импульсной электротерапии надо исходить из трех основных принципов: длительность импульсов должна соответствовать хронаксии раздражаемой ткани (см. *Хронаксия);* частота импульсов должна соответствовать лабильности ткани; форма импульса (или скорость нарастания раздражения) должна соответствовать способности ткани к аккомодации.

При разработке аппаратов импульсной терапии обязательно учитывают электрофизиологические параметры органов и тканей, прежде всего те, которые характеризуют их возбудимость и ритмическую деятельность, что и позволяет названные принципы реализовывать в физиотерапевтической практике.

ПРИПАРКА ГРЯЗЕВАЯ - простейшая местная грязелечебная процедура, применяемая на курортах или в домашних условиях. Полотняный мешочек наполняют лечебной грязью, нагретой до температуры 45-55 °С, накладывают на область патологического очага и утепляют. Продолжительность процедуры - 15-30 мин, на курс лечения назначают 6-12 процедур. Наиболее часто ее применяют при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата, некоторых кожных болезнях.

ПСАММОТЕРАПИЯ (греч. *psammos* - песок, *therapeia* - лечение) - один из методов теплолечения, основанный на использовании с лечебно-профилактическими целями естественно или искусственно нагретого песка. Лечение песком является одним Из весьма древних лечебных методов. Сведения о песочных ваннах имеются в творениях Геродота (ок. 484-425), Галена (ок. 130 - ок. 200), Авиценны (ок. 980-1037) и др. В изучение научных основ лечения песком достойный вклад внесли Флемминг (1868-1881), Н.В. Парийский (1891), Н.П. Беляковский (1889), Е.А. Головин (1890), К.Г. Зуммент (1898), а также И.Н. Колокольников (1893), В.А. Попов (1893) и Н.С. Безродное (1896), выполнившие по этой проблеме диссертационные работы в Военно-медицинской академии.

Песок (см. *Песок как теплолечебная среда)* обладает теплофизическими свойствами, отвечающими требованиям, которые предъявляются к теплолечебным факторам. Вызывая длительный нагрев тканей и раздражая рецепторы кожи, нагретый песок вызывает в организме различные физиологические и лечебные эффекты. Псаммотерапия прежде всего оказывает болеутоляющее действие, усиливает потоотделение, стимулирует регионарное кровообращение и окислительные процессы, способствует нормализации функции почек, улучшает деятельность сердца.

Псаммотерапию проводят в виде общих и местных песочных ванн. На пляже песок для ванн подогревают с помощью солнечных лучей до 45-50 °С. На пляже больной ложится на горячий песок, и его со всех сторон засыпают слоем песка в 8-10 см, живот - 4-5 см. Область сердца оставляют непокрытой песком или ее покрывают слоем песка толщиной не более 1-2 см. Над головой создают теневое устройство. В лечебных учреждениях и дома нагрев песка осуществляют на жаровнях или в специальных аппаратах. Сами общие процедуры проводят в обычных ваннах, больного при этом засыпают песком толщиной в 5-10 см, оставляя непокрытыми верхнюю часть живота и голову. Ванну до уровня шеи больного накрывают простыней и одеялом. Общие процедуры проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий

день. Продолжительность общих процедур - 20-30 мин. После песочной ванны больной обмывается под душем (37-36 °С), одевается и отдыхает от 30 до 60 мин. На курс лечения назначают 12-16 ванн.

Местные песочные ванны солнечного нагрева проводят так же, как и общие, но воздействию подвергают лишь отдельные области тела человека (чаще всего конечности, отдельные крупные суставы, низ живота и т.д.). Для местных песочных ванн искусственного нагрева, проводимых дома или в лечебных учреждениях, пользуются небольшими деревянными ящиками или другими емкостями. Подогревают песок обычно на противнях, время от времени помешивая его. Местные процедуры можно проводить и с помощью мешочков с песком. Нагретый песок насыпают в мешочки (из плотной ткани) нужных размеров, завязывают и накладывают на соответствующий участок тела. Температура песка для местных процедур равна 48-52 °С (в мешочках - 50-55 °С). Продолжительность местной псаммотерапии составляет 30-60 мин. Процедуры проводятся ежедневно, на курс лечения назначают 15-20-25 процедур.

Псаммотерапия показана: при заболеваниях органов дыхания, заболеваниях и последствиях травм опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, воспалительных заболеваниях женских половых органов, замедленном или избыточном образовании костной мозоли. У детей ее также используют при рахите и миопатиях.

Противопоказаниями для псаммотерапии являются: острые воспалительные заболевания, злокачественные новообразования, активный туберкулез, тяжело протекающие сердечно-сосудистые и эндокринные заболевания, анемия, кровотечение или наклонность к нему, кожные заболевания, кахексия.

ПУВА-ТЕРАПИЯ - основной метод фотохимиотерапии, основанный на использовании длинноволновых УФ-лучей (УФ-А) в сочетании с фотосенсибилизаторами (см. *Фотосенсибилизирующие средства).* Из последних, относящихся к фурокумаринам, чаще других используют пувален, что и дало название методу (Puvalen + ultraviolet A = PUVA = ПУВА). Метод основан на способности фурокумаринов избирательно накапливаться в коже, а после активации УФ-лучей вступать во взаимодействие, с тиминовыми основаниями ДНК, в результате чего ослабляется процесс репликации ДНК и снижается частота митозов в клетках эпидермиса. Фурокумарины в сочетании с УФ-излучением снижают содержание в коже иммунных клеток и микрофагов, ингибируют кожные аллергические и пролиферативные реакции. Кроме того фурокумарины усиливают реакцию кожи на УФ-облучение с последующей ее гиперпигментацией.

ПУВА-терапию проводят следующим образом. Больному дают в необходимой дозе внутрь или наносят на кожу препарат фурокумаринового ряда (пувален, бероксан, псорален, аммифурин, псоберан и др.). Препарат применяют только в день процедуры, обычно за 2 ч до облучения (или в другие сроки в зависимости от формы препарата и способа его применения), после еды, запивая молоком. Облучение начинают с минимальных субэритемных доз (15-25 кДж/м^2), а затем через каждые 2-3 процедуры увеличивают на 15 кДж/м^2, доводя дозу до 100-150 кДж/м^2. Курс ПУВА-терапии состоит из 20-25 процедур. Повторный курс лечения рекомендуется через 1,5-2 месяца.

Источником длинноволновых УФ-лучей при ПУВА-терапии служат специальные аппараты: УУД-1, УУД-1-А, ОУГ-1, ОУК-1, PUVA-22, Psorylux и др.

Показана для лечения: псориаза, парапсориаза, вульгарных угрей, гнездной плешивости, экземы, кольцевидной гранулемы, красного плоского лишая, грибовидного микоза, фотодерматозов, пигментной крапивницы, витилиго, лейкодерма и др.

ПУВА-терапия противопоказана (кроме противопоказаний к УФ-облучениям): при артериальной гипертензии, тиреотоксикозе, туберкулезе, заболеваниях печени, почек и ЦНС.

ПУНКТУРНАЯ (ПУНКТАЦИОННАЯ) ФИЗИОТЕРАПИЯ - совокупность методов, основанных на применении с лечебно-профилактическими целями воздействий физическими факторами в точки акупунктуры. Она может рассматриваться как особая разновидность физической терапии. Между пунктурной и классической (традиционной) физиотерапией коренных различий нет. Они весьма схожи как по своей сути, так и по механизму действия, являясь методами рефлекторной терапии. Вместе с тем имеются и некоторые различия между этими методами (В.С. Улащик, 1989).

Первое различие касается области воздействия. В классической физиотерапии различают общие, сегментарно-рефлекторные и местные методики. Под последними, наиболее близкими к методам пунктурной физиотерапии, понимают воздействие физическим фактором на патологический очаг, орган или их накожную проекцию. При пунктурной физиотерапии физическим фактором воздействуют на особые участки тела человека, называемые точками акупунктуры, отличающиеся высокой концентрацией чувствительных образований и разветвленными связями с другими системами организма (см. *Акупунктурные точки)*.

Второе различие между этими методами состоит в площади воздействия. При традиционной физиотерапии площадь воздействия может колебаться в широких пределах, но она, как правило, не бывает меньше 20-30 $см^2$. При пунктурной физиотерапии она во много раз меньше, т.к. диаметр точки не превышает 5-7 мм. Кстати, это дало основание некоторым авторам называть пунктурную физиотерапию микрофизиотерапией, что не совсем правомерно.

Третье различие состоит в дозировке используемого физического фактора: как по силе, так и по продолжительности процедуры пунктурной физиотерапии заметно уступают таковым при обычных методиках физиотерапии. Это лишь в какой-то степени может быть объяснимо меньшей площадью воздействия на точки акупунктуры. Гораздо большее значение здесь имеют повышенная чувствительность этих участков тела человека, особые биофизические свойства акупунктурных точек и тесная связь со всеми системами организма. К примеру, в физиотерапии лазерное воздействие проводится при плотности потока мощности от 10 до 50 и более $мВт/см^2$, в то время как на точки акупунктуры - до 5 $мВт/см^2$.

Наконец следует иметь в виду более сложный характер выбора места воздействия в пунктурной физиотерапии. В зависимости от задач физиотерапии придерживаются, как правило, следующих правил выбора акупунктурных точек (Э.Д. Тыкочинская, 1979).

1. Для оказания рефлекторного влияния на нарушенное функциональное состояние ЦНС воздействие проводится в точки так называемого общего действия, или «общие точки».

2. С целью оказания влияния на шейный вегетативный аппарат, регулирующий функцию высших вегетативных центров, воздействие проводится в точки воротниковой зоны (C_8-D_2).

3. Для лечебного воздействия на нарушенные функции внутренних органов и систем организма воздействие проводится в так называемые сегментарные точки, расположенные на конечностях в области кожных метамеров, соответствующих зоне иннервации определенных сегментов спинного мозга, либо в так называемые спинальные точки, соответствующие месту выхода соматических и вегетативных волокон, осуществляющих иннервацию внутренних органов или систем.

4. С целью воздействия на пораженные периферические нервы пунктурная физиотерапия проводится в регионарные точки, расположенные на паравертебральных линиях, соответственно месту выхода нервных корешков и по ходу нервных стволов.

5. Для лечебного воздействия на суставы, мышцы, сухожилия и связки прибегают к воздействию в местные точки.

Не менее важное значение имеет и сочетание точек воздействия. Наиболее часто в лечебной практике применяют следующие варианты воздействия: а) сочетание симметричных точек; б) одновременное сочетание точек дистальных отделов верхних и нижних конечностей; в) сочетание точек общего воздействия с сегментарными; г) перекрестное сочетание точек на конечностях либо в области лица на одной стороне, а на конечности - на другой.

Как известно, с лечебно-профилактическими целями могут использоваться любые воздействия, которые вызывают закономерную реакцию организма, имеющую саногенетическое значение. Именно такими реакциями сопровождается воздействие в точки акупунктуры различными физическими факторами, что и обеспечивает их использование в рефлексотерапии. Закономерный же характер ответной реакции организма при применении физических факторов в точки акупунктуры во многом обусловлен их функциональной и морфологической неоднородностью (см. *Акупунктурные точки).* Они характеризуются различной комбинацией отдельных структурных элементов, в т.ч. и чувствительных нервных приборов, создающих анатомо-функциональные предпосылки возникновения афферентного потока различной модальности и соответственно дифференцированной ответной реакции.

Важным основанием для использования физических факторов в рефлексотерапии являются и физические особенности точек акупунктуры. Например, электрическое сопротивление кожи в области точек значительно ниже, чем окружающих ее участков. Это указывает на возможность избирательного воздействия на точки акупунктуры электрическим током и другими электротерапевтическими факторами. Известно, что места локализации точек отличаются оптическими свойствами, что оправдывает использование различных видов света в пунктурной физиотерапии. Или взять пьезоэлектрические свойства тканей. Они у акупунктурных точек выражены значительно сильнее, чем в других участках тела. Это не только обосновывает возможность использования ультразвука и других механических факторов в точки, но и позволяет вызывать в них разность потенциалов (а следовательно, генерировать или модулировать нервный импульс) даже при очень низких интенсивностях механического воздействия.

В общем, физическая неоднородность и колебательный характер изменений многих физических свойств точек акупунктуры позволяют считать возможным избирательное влияние на них физических факторов и вполне обоснованным использование воздействий ими с лечебно-профилактическими целями.

Наконец, весьма доказательным в обосновании пунктурной физиотерапии является получение предусмотренных ощущений. Как показывают многочисленные исследования, воздействие многими физическими факторами сопровождается возникновением типичных предусмотренных ощущений, что указывает на активную реакцию точки при раздражении ее физиотерапевтическими средствами.

Как и методы традиционной физиотерапии, методы пунктурной физиотерапии обычно классифицируют по виду используемой для воздействий физической энергии (см. *Классификация методов физиотерапии).* В соответствии с этим признаком выделяют механические, термические, электрические, магнитные, оптические и сочетанные способы воздействия. Каждый из на-

званных видов воздействия включает по несколько отдельных методов. Наиболее широкое применение в медицинской практике получили следующие методы пунктурной физиотерапии: электропунктура и электроакупунктура (см.), лазеропунктура (см.), магнитопунктура (см.), термопунктура, криопунктура (см.), фонопунктура (см.), вакуумпунктура, микроэлектрофорез лекарств (см.).

ПУНКТУРНАЯ ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ - один из видов пунктурной физиотерапии, в основе которого лежит воздействие с лечебно-профилактическими целями на точки акупунктуры электротерапевтическими факторами. Первые сведения об электропунктурной терапии относятся, пожалуй, к 1825 г., когда французский врач Сарландье (Sarlandiere) стал подводить к введенным в тело иглам ток от электроформной машины. Следует упомянуть также англичанина Перкинса, который еще в 1796 г. предложил использовать статическое электричество для усиления эффекта классической иглотерапии. Эта идея, кстати, на новой технической и научной базе была реализована А.П. Сиваковым и В.С. Улащиком в виде метода акупунктурной франклинизации. Идеи Перкинса и особенно Сарландье нашли поддержку и получили довольно широкое распространение лишь в XX в., прежде всего во Франции, Германии, Румынии и СССР.

Во Франции наибольший вклад в развитие метода внесла школа Р. Фюи. Фюи использовал гальванический ток, подаваемый от батареи и регулируемый по величине. В 1957 г. им был разработан прибор («Электропунктатор») для поверхностного и глубинного воздействия электрическим током. В 1968 г. во Франции А. Пелленом был создан прибор, названный им стигмоскопом. Кроме обнаружения точек акупунктуры он позволял производить воздействие на эти точки током различной величины и вида (постоянный, импульсный и переменный). С. Моран и Ж. Данье для лечебных целей использовали постоянный, импульсный и синусоидальный ток силой до 1 мА, подаваемый на иглу или на электроды площадью 1-2 см^2. Развитию пунктурной физиотерапии способствовали также работы J. Niboyet, P. Nogier, I. Bossy и др.

Успехи электропунктурной диагностики и терапии во многом связаны с именем немецкого исследователя Р. Фоля (R. Voll), который предложил оригинальный способ электропунктурной диагностики функционального состояния меридианов, а также разработал метод акупунктурного электровоздействия. Для воздействия на точки акупунктуры по Фолю чаще всего применяют импульсный ток частотой 0,9-10 Гц. Для осуществления седативного влияния используется импульсный однополярный или постоянный ток малой интенсивности, а для возбуждающего - импульсный ток переменной полярности и большой силы (0,4-0,6 мА).

Вопросы пунктурной электротерапии разрабатывались также в Румынии (J. Bratu, V. Prodesku, A. Weorgesku), Австрии (J. Bischko et al.), Италии (U. Lanza), США (P. Chan), Японии (J. Nakatani).

В последние годы наибольший вклад в развитие этого метода внесли отечественные ученые (А.К. Подшибякин, В.Г. Вогралик, М.К. Гейкин, Ф.Г. Портнов с сотр., А.И. Нечушкин, П.С. Гойденко с сотр., Улащик с сотр., П.Я. Гапонюк, И.З. Самосюк с сотр. и многие др.). Ими разработаны оригинальные приборы и устройства для проведения электропунктурной диагностики и лечения, уточнены методики использования электротерапевтических факторов в акупунктурные точки, расшифрованы многие механизмы действия их, предложены новые методы пунктурной электротерапии.

Уже на ранних стадиях изучения акупунктуры были обнаружены гальванические (электрические) явления, сопровождающие введение иглы в точку акупунктуры. Они проявляются прежде всего в возникновении

электрических токов и изменении электрического заряда проходимых иглой тканей. Следовательно, наряду с другими механизмами в действии акупунктуры важная роль принадлежит электрическому току и другим электрическим явлениям, оказывающим существенное влияние на физиологическое состояние и характеристики покрова тела в области иглоукалывания.

Известно, что биологические объекты генерируют микротоки, а все биологические явления сопровождаются определенными электрическими изменениями. Поэтому с целью воздействия на биологические процессы в организме логично применять электричество в виде слабых электрических токов или других электрических воздействий, приближающихся по своим характеристикам к электрическим явлениям, сопровождающим биологические процессы. Это тем более верно в отношении акупунктурных точек, в состав которых входят высокочувствительные рецепторные элементы, участвующие в рефлекторных механизмах регуляции жизнедеятельности.

Многолетний опыт использования электротерапии в медицине также свидетельствует об обоснованности и высокой терапевтической эффективности применения электротерапевтических факторов при самых различных заболеваниях. При этом в их физиологическом и лечебном действии на организм важное место отводится рефлекторному механизму, в основе которого лежит раздражение рецепторов кожи и подлежащих тканей. Наконец, применение электрических факторов в точки акупунктуры обосновано и с биофизических позиций. Как известно, точки акупунктуры имеют по сравнению с окружающими тканями меньшее электрическое сопротивление и большую электропроводность, что позволяет избирательно и целенаправленно на них воздействовать с помощью электрических факторов (см. *Акупунктурные точки).* Присущие акупунктурным точкам полупроводниковые свойства предполагают возможность избирательного воздействия на них различными видами электромагнитных полей и их составляющими. Поэтому электрические факторы считаются наиболее адекватными (физиологическими) раздражителями нервных структур, в т.ч. и расположенных в области точек акупунктуры. В силу изложенного, пунктурная электротерапия является не только вполне обоснованным, но и одним, как отмечал Р.А. Дуринян, из перспективных методов в рефлексотерапии.

Общепринятой классификации методов пунктурной электротерапии нет, что прежде всего обусловлено постоянным расширением использования электрических факторов в точки акупунктуры. Наибольшее распространение сегодня получили следующие методы: электропунктура (см.), электроакупунктура (см.), микроэлектрофорез (см. *Микроэлектрофорез лекарств),* акупунктурная франклинизация (см.), микроволновая рефлексотерапия (см.).

Эти методы наиболее широко п р и м е н я ю т с я для лечения болевых синдромов различного генеза, двигательных нарушений периферического и центрального характера, заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата, ряда заболеваний внутренних органов, функциональных расстройств и др.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ (греч. *piezo* - давлю и электричество) - явление, характеризующее возникновение электрической поляризации (индукции) под действием механических напряжений или возникновение деформации под действием электрического поля в некоторых веществах (пьезокристаллах). Если пьезоэлектрическую пластину, вырезанную определенным образом, подвергнуть действию механических напряжений (сжатию, растяжению, сдвигу), то на ее поверхности появляются электрические заряды, обусловленные поляризацией, - это так называемый прямой пьезоэффект; при внесении такой пластинки в элек-

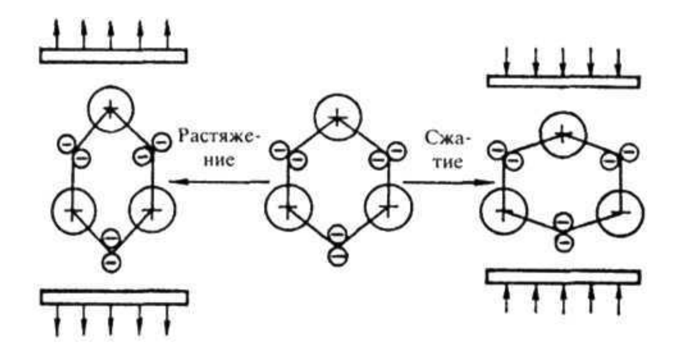


Схема возникновения зарядов на поверхностях пьезокристалла при его деформации

трическое поле возникает ее деформация, линейно зависящая от напряженности электрического поля, - обратный пьезоэффект. Механизм прямого пьезоэффекта объясняется возникновением или изменением дипольного момента элементарной ячейки кристаллической решетки в результате смещения зарядов под действием механических напряжений (рис.). При действии электрического поля на элементарные заряды в ячейке приходит их смещение и как следствие - изменение средних расстояний между ними, т.е. деформация (обратный пьезоэффект). Пьезоэлектрический эффект был открыт в 1880 г. братьями П. и Ж. Кюри, наблюдавшими его у кварца и некоторых других кристаллов.

Необходимое условие существования пьезоэлектрического эффекта - отсутствие у кристалла центра симметрии. Только в этом случае приложение напряжений может привести к появлению нескомпенсированного электрического заряда, т.е. к возникновению поляризации. Пьезоэлектриками являются кварц, турмалин, сенгетова соль, титанат бария, дигидрофосфат калия, сульфоиодид сурьмы, сульфид калия и др. Он присущ также костям человека.

Принцип прямого пьезоэлектрического эффекта используется при изготовлении приемников ультразвуковых колебаний. Обратный пьезоэлектрический эффект служит для получения ультразвука, и все терапевтические ультразвуковые аппараты основаны на этом эффекте. Суть получения ультразвука заключается в следующем. Если к торцевым поверхностям пластинки из пьезокристалла, вырезанной определенным образом, с помощью электродов приложить переменное электрическое напряжение, то толщина ее будет поочередно уменьшаться в соответствии с частотой переменного тока. При уменьшении толщины пластинки в прилагающих слоях окружающей среды образуется разрежение, а при ее увеличении - сгущение частиц среды. В результате периодического изменения толщины пластинки, называемой пьезоэлектрическим преобразователем, в среде возникает ультразвуковая волна, распространяющаяся в направлении, перпендикулярном поверхности пластинки. Изменение толщины пластинок из пьезокристаллов весьма невелико, оно пропорционально подводимому электрическому напряжению:

$$\Delta S = L \cdot U,$$

где AS - изменение размеров пластинки: L - пьезоэлектрический модуль: U - подводимое напряжение.

С целью повышения интенсивности ультразвуковых колебаний используется явление резонанса, что требует учета частоты собственных колебаний вещества. Если частота переменного напряжения, подаваемого на пьезокристалл, совпадает с его собственной (резонансной) частотой, то амплитуда колебаний пластинки будет наибольшей. Соответственно, окажется максимальной и интенсивность ультразвуковых волн, распространяющихся в окружающую среду. В свою очередь, резонансная частота пластинки зависит от ее размеров: чем тоньше пластинка, тем больше ее резонансная частота. Например, для пластинки из кварца толщиной 1 мм резонансная частота соответствует 2,88 МГц, а при толщине 0,5 мм - 5,76 МГц.

Раньше в ультразвуковых терапевтических аппаратах в качестве пьезоэлемента использовали кварцевые пластинки. Сегодня его заменяют керамикой из титаната бария, у которой пьезоэлектрический эффект во много раз выше.

Р

РАДИАЦИОННАЯ ЭКВИВАЛЕНТНО-ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕМПЕРАТУРА (РЭЭТ) - мера теплового ощущения обнаженного человека, подвергающегося солнечному облучению. Характеризуется показателем, отражающим комплексное воздействие на человека температуры, влажности и скорости движения воздуха, интенсивности суммарной солнечной радиации. Определятся РЭЭТ по номограммам или таблицам на основе показаний приборов (психрометра, анемометра, пиранометра) и выражается в градусах Цельсия (°С). Используется в климатотерапии для микроклиматической оценки мест проведения климатолечебных процедур (солнечных ванн). Гелиотерапия больным чаще всего проводится при РЭЭТ от 17 до 26 °С.

РАДОН *(Radonum,* Rn) - тяжелый инертный газ, являющийся радиоактивным химическим элементом VIII группы периодической системы Д.И. Менделеева. Порядковый номер 86, атомный вес (масса) 222, валентность 0.

В 1899-1903 гг. Дорном (F. Dorn), Дебьерном (A. Debierne) и Резерфордом (E. Rutherford) было обнаружено, что препараты урана, тория и актиния выделяют радиоактивные газы (эманации), представляющие собой, как было установлено позднее, изотопы элемента с атомным номером 86, названного радоном. В природе встречается 4 изотопа, среди которых наиболее стабильный $^{222}Rn_{86}$ с периодом полураспада 3,823 суток, образующийся при распаде радия (отсюда название). Искусственно с помощью ядерных реакций получено 24 короткоживущих изотопа радона с атомным весом между 200 и 226 и периодом полураспада от долей секунды до десятков минут.

Радон тяжелее воздуха в 7,6 раза. При температуре от -62 до -65 °С он переходит в жидкое состояние, а при температуре от -110 до -113 °С - в твердое. Жидкий радон сначала бесцветен, от продуктов распада он мутнеет. Имея малый коэффициент растворимости в воде и способность к диффузии, радон легко переходит из воды в воздух при их смешивании, выделяясь из воды в воздух тем быстрее, чем больше площадь их соприкосновения, чем меньше толщина слоя воды, чем выше ее температура и чем интенсивнее происходит перемешивание воды. В безводных растворителях радон растворяется значительно лучше, чем в воде.

При распаде радона, сопровождающемся преимущественно α-излучением, из него последовательно образуются RaA, RaB, RaC, RaC^1, которые носят название короткоживущих дочерних продуктов радона (табл.). Распад короткоживущих продуктов приводит к образованию первого долгоживущего продукта распада радона - RaD (изотоп свинца), который переходит в RaE (изотоп висмута). Из него образуется изотоп RaF (изотоп полония), из которого, в свою очередь, образуется стабильный изотоп свинца $_{82}Pb^{206}$.

Радон применяется в научных исследованиях и в медицине. Его использование в медицине основано на действии излучения α- и β-частиц, а также γ-квантов, образующихся в результате распада радона и его дочерних продуктов. В начале XX в. радон (его γ-излучение) применяли для лечения злокачественных опухолей. В современных условиях для целей γ-терапии используют другие радиоактивные элементы. Сегодня в лечебных

Таблица

Радиологическая характеристика изотопов ряда Ra-226

Изотоп	Символ и обычное название	Период полураспада	Вид излучения
$_{86}Ra^{226}$	Ra (радий)	1629 лет	α и γ (5,7%)
$_{86}Rn^{222}$	Rn (радон)	3,823 сут.	α и γ ($7 \cdot 10^{-2}$ %)
$_{84}Po^{218}$	RaA (радий A)	3,05 мин	α и β (следы)
$_{82}Pb^{214}$	RaB (радий B)	26,8 мин	β и γ
$_{83}Bi^{214}$	RaC (радий C)	19,7 мин	α, γ и β (99,9 %)
$_{84}Po^{214}$	RaC^1 (радий C^1)	1,637 x $x10^{-4}$c	α (99,96%)
$_{82}Pb^{210}$	RaD (радий D)	23,3 г.	β и γ
$_{83}Bi^{210}$	RaE (радий E)	5,02 сут.	β и γ ($5 \cdot 10^{-5}$ %)
$_{84}Po^{210}$	RaF (полоний)	138,4 сут.	α
$_{82}Pb^{206}$	RaG (радий G)	Стабилен	

целях при различных, преимущественно хронических, заболеваниях применяют радоновые ванны, орошения и ингаляции, терапевтический эффект которых связан с радиационным воздействием радона и продуктов его распада (см. *Радонотерапия)*.

При радоновых процедурах радон проникает в ткани организма, образуются дочерние продукты распада, оседающие на кожу больного из лечебной среды. Лечебное действие радона и его дочерних продуктов обусловлено только их радиоактивными свойствами, преимущественно α-излучением. Поэтому радоновые процедуры обычно относят к α-терапии, а действие их определяется поглощенной энергией α-излучения.

РАДОНОВЫЕ ВАННЫ - ванны, в которых специфическим действующим фактором является растворенный в воде инертный радиоактивный газ радон, распад которого сопровождается α-излучением (см. *Радон)*. Радоновые ванны являются, как и другие методы радонотерапии (см.), одним из видов α-терапии.

В лечебных целях используют природные или искусственно приготовленные (физическим путем) радоновые воды. Кроме общих и местных водных радоновых ванн применяются и другие виды радоновых процедур: «сухие», или воздушно-радоновые, ванны, гинекологические орошения и микроклизмы, ингаляции, питье радоновых вод и пр.

При приеме общей водной радоновой ванны продолжительностью 20 мин в организм через кожу проникает около 0,5 % радона, содержащегося в ванне, а на коже оседает еще около 2 % радона и продуктов его распада. Этот так называемый активный налет распадается спустя 2-3 ч после выхода больного из ванны. Свыше 90 % радона, проникшего в организм из ванны, накапливается в коже, где создается определенное депо радона и его продуктов, оказывающих специфическое действие не только во время приема ванны, но и после нее. Из кожного депо радон поступает в кровь и разносится по внутренним средам и органам, однако доза их облучения по сравнению с кожей невелика. Распадается лишь около 0,5 % радона, проникшего в организм, причем образовавшиеся продукты распада радона (радий А, В и С) полностью распадаются раньше, чем выделяются из организма. Выводится радон из организма в основном через легкие (около 60 %) и через кожу (около 40 %), и этот процесс заканчивается через 4-5 ч после процедуры.

Биологическое действие радиоактивного излучения определяют величиной поглощенной дозы излучения в различных органах и тканях организма. При приеме курса из 15 радоновых ванн с концентрацией 3,0 кБк/л (80 нКи/л) поглощенная доза составляет около 0,1 мЗв (10 мбэр), что сопоставимо с месячным естественным фоном облучения человека. Однако следует учитывать имею-

щую место при радонотерапии значительную неравномерность временного и пространственного облучения. В результате оказывается, что мощность дозы облучения некоторых органов и тканей в организме в несколько сотен раз выше мощности дозы облучения, обусловленной естественным радиационным фоном. Это позволяет понять причины лечебного действия столь малых поглощенных доз облучения.

В основе первичного действия радоновых ванн лежит ионизация воды, что приводит к изменению биохимических процессов в тканях, повышению уровня окислительно-восстановительных реакций. Активизируются реакции свободнорадикального окисления и метаболические процессы в протоплазме клеток, изменяется структура белковых молекул.

Одним из главных механизмов действия радоновых ванн является влияние на нервную систему на всех ее уровнях. Они обладают выраженным анальгезирующим и седативным действием, понижают чувствительность периферических рецепторов, усиливают тормозные процессы в ЦНС, улучшают нервно-мышечную проводимость. Для них характерно нормализующее влияние при различных вегетативных дисфункциях. В свою очередь, это является одной из причин ослабления спазма периферических сосудов и улучшения микроциркуляции. На фоне приема радоновых ванн средней концентрации (не выше 3,0-44 кБк/л) отмечены положительное действие и на центральную гемодинамику, гипотензивный эффект, а также улучшение коронарного кровообращения и сократительной способности миокарда. Весьма существенным, особенно при сосудистой патологии, является способность радоновых ванн снижать агрегацию тромбоцитов и уменьшать уровень гиперхолестеринемии при атеросклерозе.

Ванны с невысокой концентрацией радона оказывают нормализующее действие на нейроэндокринные органы: щитовидную и паращитовидные железы, надпочечники, половые железы, поджелудочную железу. При больших же концентрациях радона (7,5 кБк/л и выше) отмечается противоположный эффект. Это свойство радоновых вод служит основой для их широкого применения при разнообразной эндокринной патологии.

Радоновым ваннам присущи также четко выраженный противовоспалительный и десенсибилизирующий эффекты, стимуляция иммунологической реактивности организма.

Применяются общие радоновые ванны с концентрацией 1,5-3,0-4,5 кБк/л (40-80-120 нКи/л) при температуре воды 36-37 °С, продолжительностью 10-15 мин, 4-5 раз в неделю. Всего на курс лечения назначают 12-15 процедур. Детям радоновые ванны назначают не ранее чем с 5-летнего возраста; при этом применяют ванны с концентрацией радона не выше 1,5 кБк/л (40 нКи/л).

При лечении вертеброгенных радикулитов с выраженным болевым синдромом и сирингомиелии концентрация радона в ванне может быть увеличена до 7,5 кБк/л (200 нКи/л).

При гинекологических заболеваниях дополнительно применяются вагинальные орошения продолжительностью 15-20 мин (температура 35-40 °С) или микроклизмы (37-40 °С) 2-3 дня подряд и день перерыва в количестве 18-20 процедур на курс. Эти процедуры рекомендуется проводить перед ванной. Концентрация радона должна быть такой же, что и в ванне.

П о к а з а н и я : заболевания внутренних органов (ишемическая болезнь сердца I—II ФК, гипертоническая болезнь I-IIА ст., облитерирующие заболевания сосудов конечностей, склеродермия, ревматизм и ревматоидный артрит в фазе ремиссии и минимальной активности процесса, болезнь Бехтерева, гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронические воспалительные заболевания печени и желчевыводящих путей и пр.), заболевания и травмы периферической и центральной нервной систем (корешковые и рефлектор-

но-тонические синдромы остеохондроза позвоночника, моно- и полинейропатии, плекситы, полирадикулоневриты в позднем восстановительном периоде заболевания, невралгии, ганглиониты, каузалгии и фантомные боли, сирингомиелия, детский церебральный паралич, последствия травм и воспалительных поражений головного и спинного мозга и их оболочек, гипоталамический синдром, неврастения и др.), патология опорно-двигательного аппарата (поражения суставов воспалительной и дистрофической природы, переломы, хронические воспалительные процессы в мышцах и сухожилиях), заболевания женской половой сферы (хронические воспалительные процессы в матке и ее придатках, вторичные формы бесплодия, фибромиома, величина которой не превышает 12-недельную беременность, кровотечения на почве фибромиомы и климакса), хронические воспалительные процессы в мужских половых органах; эндокринная патология (гиперфункция щитовидной железы легкой и средней степени выраженности, сахарный диабет, ожирение), хронические заболевания кожи различной этиологии (нейродермит, экзема, псориаз и др.).

Противопоказания: острые воспалительные процессы, беременность во все сроки, частые сосудистые кризы, ишемическая болезнь сердца III—IV ФК, недостаточность кровообращения IIБ - III ст., все формы болезней крови, злокачественные и доброкачественные новообразования (за исключением мелких фибром) и при подозрении на эти заболевания, активный туберкулез, лучевая болезнь, гипофункция яичников нейроэндокринного происхождения, гипотиреоз, эпилепсия, тяжелые формы неврозов.

РАДОНОТЕРАПИЯ - один из видов бальнеотерапии, основанный на использовании с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями радиоактивного излучения радона (см.). По механизму действия радонотерапия - это один из способов стимуляции защитно-приспособительных сил организма, одно из проявлений радиационного гермезиса, с чем связано не только лечебное действие, но и повышение сопротивляемости организма к различным заболеваниям. По виду используемого излучения радонотерапия относится к α-терапии. Для радонотерапии применяют как естественные, так и искусственно приготовляемые радоносодержащие среды.

По виду применяемой лечебной среды и характеру поступления радона и его дочерних продуктов в организм радонотерапевтические процедуры классифицируются следующим образом (по И.И. Гусарову, 2000).

Купание в радоносодержащей воде: общие радоновые ванны (не проточные и проточные); местные (камерные) радоновые ванны (не проточные); купание в бассейнах и писцинах с проточностью воды и без нее; подводный душ-массаж с использованием деэманированной радоновой воды; комбинированные ванны с содержанием в воде, помимо радона, иных бальнеологически значимых компонентов (соли, газы и др.).

Воздушно-радоновые ванны: общие (проточные и не проточные); местные (проточные и не проточные); парорадоновые (с высокой температурой и влажностью).

Вдыхание воздуха, содержащего радон и его дочерние продукты (радоновые ингаляции): радоновые ингаляции без дочерних продуктов; радоновые ингаляции с дочерними продуктами (применяются только в естественных ингаляториях с очень низким содержанием радона и его дочерних продуктов в воздухе, например, на курорте Бад-Гаштейн в Австрии).

Пероральное введение радоносодержащих сред: питье радоновой воды; прием внутрь радоновых масел или угольных таблеток.

Инъекции радоносодержащих жидкостей: подкожные инъекции и др.

Орошения радоносодержащей водой (радоновые ороше-

н и я): вагинальные орошения; ректальные орошения; микроклизмы; орошения полости рта и носа; орошения головы; свечи, насыщенные радоном, для введения *peg rectum* или *peg vaginum*.

Местные аппликации: аппликации для сугубо внешнего облучения кожи (фильтровальная бумага, марля, тампоны и другие аппликаторы с дочерними продуктами радона или торона, накладываемые на кожу); аппликаторы, с помощью которых в кожу вводится радон и не исключается внешнее облучение кожи (мази, лаки, твердофазные растворители радона, например, таблетки); компрессы, обертывания, укрывания с использованием радоновой воды.

Большинство из перечисленных форм радонотерапии применяется крайне редко, как правило, в исследовательских целях. Наиболее широко используются радоновые ванны (см.).

Лечебные дозировки радоновых процедур должны располагаться в диапазоне между минимально действующей и максимально допустимой.

Это необходимо для эффективного лечения и в то же время для обеспечения радиационной безопасности больных. Минимально действующей в Российской Федерации и других странах СНГ принята дозировка 5 нКи/л (0,19 кБк/л). Если воды обладают достаточным для проведения проточ-

Таблица

Клинико-радиологическая градация лечебных дозировок радона
в лечебных средах для больных с легкой и средней тяжестью патологического процесса

Интенсивность действия	Ванны				Ингаляции				Питье	
	водные		воздушные		Радон без ДП[4]		Радон в равновесии с ДП		63 процедуры за 21 день, мкКи	
	нКи/л	кБк/л	нКи/л	кБк/л	нКи/л	кБк/л	нки/л	кБк/л		
Условно действующие[1]	3-5	0,11-0,19							См. примечание 2	См. примечание 3
Минимально действующие	5-10	0,19-0,375								
Очень слабые	10-20	0.375-0,75								
Слабые	20-40	0,75-1,5	5-10	0,187-0,375	5-10	0,187-0,375	3-5	0,11-0,19	0,25-0,5	9,25-18,5
Средние	40-80	1,5-3,0	10-20	0,375-0,75	10-20	0375-0,75	5-7	0,19-0,27	0,5-0,75	18,5-27,75
Сильные	80-120	3,0-4,5	20-40	0,75-1,5	20-40	0,75-1,5	7-10	0,27-0,375	0,75-1,0	27,75-37
Очень сильные	120-200	4,5-7,5	40-80	1,5-3,0						
Предельно допустимые	560	21	120	4,46	120	4,46	19,4	0,73	63	2510

[1] При условии благоприятной температуры и большого дебита, допускающих их применение в проточных бассейнах без дополнительного подогрева.

[2] По 1,0 мкКи в 100 мл воды 3 раза в день, 63 мкКи за курс.

[3] По 37 кБк в 100 мл воды 3 раза в день, 2510 кБк за курс.

4 Дочерние продукты.

ных ванн дебитом, термальностью и неординарным химическим составом, то к радоновым могут быть отнесены и воды с содержанием 3-5 нКи/л (0,11-0,19 кБк/л), например азотно-термальные радоновые воды курортов Цхалтубо и Белокуриха. Максимально допустимой при водных ваннах для применения должна быть принята дозировка 560 нКи/л (21 кБк/л) (табл.), при которой облучение больного не выходит за пределы допустимого для отдельных лиц из населения по НРБ-99.

Необходимо подчеркнуть, что на ослабленных больных даже низкие дозировки могут оказать сильное влияние. При назначении радоновых процедур детям следует учитывать их более высокую, чем у взрослых. реактивность.

Наиболее показанными к применению радоновых процедур считаются следующие заболевания: сердечно-сосудистой системы (кардиосклероз миокардитический, ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, вегетососудистая астения, облитерирующий атеросклероз, облитерирующий тромбангиит, флебит и тромбофлебит), органов опоры и движения (ревматоидный артрит, деформирующий остеоартроз, ревматоидный полиартрит, травматические артриты, анкилозирующий спондилоартрит, деформирующий спондилез, миозиты, бурситы, тендовагиниты, подагра), нервной системы (неврозы, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, невриты и полиневриты, плекситы, невралгии, нейрофибромиозиты, сирингомиелия), эндокринной системы и нарушения обмена веществ (сахарный диабет II типа, диффузный токсический зоб I—III ст., экзогенно-конституциональное ожирение II-III ст.), женской и мужской половой сферы (хронические воспалительные процессы в женской половой сфере, генитальный эндометриоз, крауроз вульвы, орхиты, эпидидимиты, простатиты и др.), органов пищеварения (гастриты, язвенная болезнь желудка, пострезекционные расстройства, хронические колиты и др.), кожи (псориаз, дерматит, себорейная экзема, красный плоский лишай, ихтиоз, крапивница и др.), органов дыхания (бронхиальная астма, хроническая пневмония и др.).

Общими противопоказаниями к использованию радоновых процедур являются: острые инфекционные заболевания, психические заболевания, часто повторяющиеся кровотечения, расстройства кровообращения IIБ-III ст., беременность, злокачественные и доброкачественные опухоли (кроме фибромиом матки, величина которых не превышает размеров матки при 3-месячной беременности), острый период заболевания, нагноительный процесс, открытая форма туберкулеза, все формы заболеваний крови, эпилепсия любого происхождения.

РАПА - насыщенный солевой раствор, находящийся в естественных открытых водоемах (озера, лиманы). Чаще всего это хлоридные натриевые воды с минерализацией выше 35 г/л. Используются для промышленных и лечебных целей, в частности для приготовления рапных ванн (см.) и грязеразводных ванн.

РАПНЫЕ ВАННЫ - лечебные ванны, в которых действующей на организм средой является высокоминерализованная (содержащая более 35 г/л минеральных веществ) вода соленых озер и лиманов, называемая рапой (см.). Рапные ванны проводят обычно при возрастающих температурах (36-40 °С) длительностью 10-15 мин. На курс лечения назначают от 8-10 до 14-16 ванн. На курортах рапные ванны часто чередуют с грязелечением. Рапные ванны преимущественно применяются при заболеваниях, возникающих на почве нарушения обмена веществ, интоксикаций, дегенеративно-дистрофических процессов. Раньше они широко использовались в акушерстве и гинекологии (А.М. Мажбиц, 1947).

РАСТВОР ГРЯЗЕВОЙ - один из компонентов лечебных грязей, содержащий растворенные в воде различные химические со-

единения. На его долю приходится, в зависимости от типа грязи (см. *Грязи лечебные),* от 25 до 95 % массы. Будучи производным рапы, которое контактирует с грязью на дне водоема, он по минерализации и ионному составу в известной мере отражает ее состав. Являясь жидкой фазой грязи, раствор пропитывает другие ее составные (скелет и коллоидный комплекс) части. Состав грязевого раствора непостоянен и зависит от типа грязи, ее месторождения и способа получения. В грязевом растворе кроме минеральных солей и органических соединений определяют сероводород, углекислый газ, азот, метан, кислород и др. В грязевом растворе могут присутствовать биологически активные вещества (витамины, аминокислоты, гормоноподобные вещества и др.). Концентрация солей (минерализация) в грязевом растворе колеблется в довольно широких пределах - от 0,01 г/л (в торфах и сапропелях) до 400 г/л (в иловых сульфидных грязях). Основная масса растворенных в воде солей приходится на долю трех анионов (хлора, сульфида и гидрокарбоната) и трех катионов (натрия, магния и кальция). Химическую структуру грязевого раствора можно представлять, как и состав минеральных вод (см.), в виде формулы, где перед дробью указывается величина минерализации в г/л, в числителе справа от формулы приводят величину pH.

Реакция грязевого раствора (pH) зависит от химического состава и характера течения биологических процессов в лечебной грязи. Различают ультракислые грязи (pH < 2,5), кислые (pH 2,6-5,0), слабокислые (pH 5,1-7,0), слабощелочные (pH 7,1-9,0) и щелочные (pH > 9,0).

Грязевой раствор получают различными способами: путем отгона, отжима грязи под прессом, с помощью центрифугирования, пропусканием через фильтры, а также путем вытяжки водой, спиртобензольной смесью, другими растворителями. Перед употреблением (особенно для полостных процедур) необходимо бактериологическое исследование грязевого раствора. На основе грязевых растворов готовят фармакопейные препараты, обладающие выраженным биостимулирующим действием: ФиБС, пелоидодистиллят, пелоидин, торфот, гумизоль и др. (см. *Грязевые препараты).* Грязевые растворы широко используют и как самостоятельный вид грязелечения (пелоидотерапия). Впервые в 1936 г. в условиях курорта грязевой раствор был использован в качестве самостоятельного лечебного метода А.Г. Канном (Челябинская область). Грязевые растворы сегодня используют для приготовления компрессов, примочек, микроклизм, влагалищных орошений, а также для введения их методом электрофореза и фонофореза.

Наиболее успешно эти виды грязелечения применяют у больных с хроническими воспалительными процессами различной локализации, при заболеваниях и травмах нервной и опорно-двигательной систем и др.

РАСТИРАНИЯ ГРЯЗЕВЫЕ - одна из простейших комплексных грязелечебных процедур, применяемых на зарубежных курортах. Лечебную грязь нагревают до 38-42 °С, наносят на подлежащий воздействию участок тела и затем эту область в течение 8-10 мин растирают щетками. После этого грязь смывают теплой водой (36-37 °С) и обработанный участок тела укутывают шерстяным одеялом. После процедуры больной должен отдохнуть в течение 45-60 мин.

РЕАКЦИИ МЕТЕОПАТИЧЕСКИЕ (метеотропные патологические реакции) - реакции организма в ответ на неблагоприятные погодные условия. Проявляются они в различных патологических сдвигах: от субъективных неприятных ощущений до обострения имеющихся заболеваний или развития новых. Учитывая определенную роль солнечной активности в формировании сдвигов в организме, многие авторы предлагают их называть гелиометеотропными реакциями.

Выявление метеопатических реакций имеет большое значение для лечения больных, особенно для санаторно-курортного ле-

чения. Возникающие метеопатические реакции, ухудшая состояние организма, могут существенно отражаться на течении имеющихся заболеваний, препятствовать их успешному лечению, снижать его эффективность.

Метеопатические реакции являются следствием взаимодействия организма с внешней средой. Их возникновение обусловлено предрасположенностью организма, состоянием метеолабильности, связанным с недостаточностью адаптационных механизмов, которое зависит от возраста человека, болезней и других факторов, ослабляющих состояние организма, его физиологические системы. Климатопогодные факторы, обладая метеотропными свойствами и воздействуя на ослабленный или чувствительный организм, могут вызвать различного рода патологические реакции, играя роль разрешающего фактора.

Реакции, которые развертываются на уровне органов, систем и целостного организма, весьма разнообразны. На патофизиологическую сущность метеопатических реакций указывал еще Г.М. Данишевский. Он предложил назвать реакции на погоду дизадаптационными метеоневрозами. Именно нарушение процессов адаптации лежит в основе развития метеопатических реакций. Они чаще проявляются в тех системах организма, которые в силу каких-либо причин оказываются нарушенными. Однако метеопатические реакции могут и не иметь прямого отношения к недугу больного. Наибольшее влияние на организм оказывают такие факторы внешней среды (или метеофакторы), как резкое изменение температуры, повышение или, наоборот, понижение атмосферного давления, ускорение движения воздуха, высокая магнитная активность, солнечные возмущения, изменения парциальной плотности кислорода в воздухе. Метеопатические реакции, что весьма важно, развиваются не только в день появления климатопогодных изменений, но и до и после их возникновения.

Принято выделять три степени метеопатических реакций: слабо выраженные реакции характеризуются преимущественно субъективными симптомами, не сопровождаются явлениями интоксикации, повышением температуры. Больные обычно жалуются на головную боль, нарушение сна, боль в суставах и мышцах и т.д.; средне выраженные реакции характеризуются уже не только субъективными симптомами, но и присоединением явлений интоксикации, субфебрильной температуры в течение 3-5 дней; сильно выраженные реакции проявляются обострением основного заболевания (гипертонический криз, приступы стенокардии, обострение пневмонии, астмоидное состояние и т.д.).

У детей обычно выделяют две формы проявления метеотропных реакций: клинически выраженная и латентная. Клинически выраженная форма характеризуется ухудшением основного синдрома заболевания, латентная форма - только динамикой параклинических показателей, вегетативной симптоматикой. У здоровых детей метеотропные реакции чаще носят характер функциональных сдвигов. Беспричинные изменения настроения, плаксивость, ухудшение самочувствия и другие явления, наблюдаемые как у больных, так и здоровых детей, нередко являются следствием влияния метеорологических факторов.

В зависимости от клинической симптоматики и вовлечения в процесс той или иной системы выделяют несколько типов (патогенетических разновидностей) метеопатических реакций. Наиболее известные среди них кардиальный, церебральный, гипертонический и смешанный. Некоторые авторы выделяют еще спастический тип, характеризующийся жалобами и симптомами, связанными со спазмом сосудов и бронхов, а также гипоксический тип, проявляющийся различными гипоксическими реакциями.

Ввиду отрицательного влияния метеопатических реакций на состояние больных и течение болезней они требуют коррекции и

в особенности профилактики (см. *Метеопрофилактика)*.

РЕГЕНЕРАЦИЯ ГРЯЗИ - восстановление свойств лечебной грязи, нарушенных ее подогревом и использованием, ее биологическое самоочищение. Она проводится с целью повторного использования лечебной грязи после регенерации. Изменения грязи в результате термических и механических воздействий касаются ее физико-химических свойств и биологической активности. В использованной грязи отмечается частичная гибель сапрофитных грязеобразующих микроорганизмов, нарушение биохимических реакций, связанных с образованием сероводорода, аммиачных и азотистых соединений, летучих жирных кислот и т.д. Одновременно происходит снижение удельного веса, уменьшение влажности, снижение pH и величины сопротивления сдвигу, изменение окислительно-восстановительного потенциала, содержания сероводорода и аммиака. Кроме того грязь после аппликаций принимает на себя органические вещества, сапрофитную и патогенную микрофлору, попадающие с поверхности тела и с выделениями больных, что требует ее очищения.

Регенерация грязи может проходить как в естественных (природных), так и в искусственных условиях. Первый способ применим при условии больших запасов грязи и расположения грязевого месторождения рядом с грязелечебницей. Регенерация грязи в природных условиях имеет как свои преимущества (естественное влияние геохимических процессов, внесение в пелоид органических остатков флоры и фауны водоема, что обеспечивает наиболее качественное восстановление ее биологических свойств), так и недостатки (длительные сроки регенерации, зависимость от погодных условий, невозможность регенерации в зимних условиях).

Способ регенерации грязи в искусственных условиях позволяет осуществлять ее в более короткие сроки, в зимний период времени, оградить грязь от попадания туда различного рода вредностей, открывает возможность активного влияния на состав грязей, хотя и требует больших экономических затрат.

Регенерация грязи производится в грязехранилище, в специально отведенных для этой цели бассейнах, под слоем рапы или близкого ей по составу солевого раствора. Бассейны для регенерации грязи подразделяются на открытые и закрытые. Регенерационные процессы протекают в этих бассейнах с примерно одинаковой интенсивностью. Крыши для закрытых бассейнов рекомендуется делать из плексигласа.

Грязь загружается на регенерацию толщиной слоя не более 2 м, т.к. основные грязеобразовательные процессы протекают наиболее интенсивно при толщине слоя грязи 1,6-1,8 м. Высота водно-солевого покрытия грязи в 25-30 см предохраняет выход летучих фракций и сероводорода в воздух. Наиболее адекватная концентрация соли в водно-солевом покрытии - 5-10 % натрия хлорида, т.к. именно при такой концентрации интенсивнее всего протекают микробиологические процессы. Влажность грязи при ее загрузке в бассейн для регенерации должна быть в пределах 40-60 %. Для ускорения регенерации к помещенной в бассейн использованной лечебной грязи добавляют 15-25 % свежей.

Если после использования грязи органические вещества в ней составляют 2-3 %, то для первичной регенерации органическая подкормка не требуется; если же грязь регенерируется неоднократно либо если в грязи содержание органических веществ не более 0,5-1 %, то необходима органическая подкормка грязи. Последняя повышает активность регенерации, ведет к более быстрому биологическому самоочищению, увеличивает антимикробную активность грязи, уменьшает срок регенерации. В качестве органической подкормки используются мелко измельченные листья акации, стебли травы, мякина и т.д., которые добавляются в грязь в количестве от 1 до 3 % ее общей массы и равномерно с ней смешиваются.

Емкость бассейнов и их количество определяются сроками регенерации и потребностью в грязи, которая зависит от пропускной способности грязелечебницы и среднего расхода грязи на одну процедуру. Каждый бассейн для регенерации должен иметь свой паспорт, где положено обозначать его номер, величину емкости, дату начала и конца загрузки грязи на регенерацию, ориентировочный срок регенерации и дату ее окончания.

Сроки регенерации грязи зависят от физико-химических свойств и биологического состава грязи, а также от условий ее проведения. Для иловых грязей их принимают равными 3-6 месяцев. Имеются и такие данные о сроках их регенерации: для грязей, регенерируемых при температуре 20-24 °С, - 3 месяца (при добавлении органической подкормки - 2,5 месяца); для грязей, регенерируемых зимой без подогрева, - 4 месяца (с подкормкой - 3,5 месяца). Длительность регенерации сапропелей колеблется от 6 до 12 месяцев. Торф, как правило, повторно не используют и не регенерируют. Вместе с тем многочисленными исследованиями доказана способность торфов к самоочищению, хотя и более медленному, чем другие типы грязей. Для повторного использования торфа его обычно выдерживают в анаэробных условиях от 6 до 12 месяцев. Применяют и такой способ его регенерации (И.Н. Данилова, М.Н. Черепанова, 1973): торф, бывший в употреблении, хранят в уплотненном виде в бассейнах при температуре 15-20 °С, в отдельных случаях - заливают минеральной (сульфатной) водой, что вызывает увеличение количества сульфатредуцирующих бактерий; длительность регенерации для пресноводных торфов составляет 6-8 месяцев (в природных условиях срок регенерации удлиняется до 15 месяцев).

Перед употреблением грязи в лечебных целях после ее регенерации следует провести физико-химические и санаторно-бактериологические исследования. Особенно тщательные исследования проводятся для грязей, которые будут применяться на открытые раневые поверхности и слизистые оболочки. Повторно использовать и регенерировать грязь в бассейнах рекомендуется не более трех раз, после чего ее рекомендуется сбрасывать для регенерации в лиман (озеро) для более длительного восстановления в естественных условиях или использовать для других (хозяйственных) целей. Грязь после ее аппликации на раневые поверхности, после проведения ректальных и вагинальных процедур регенерации не подлежит.

РЕКРЕАЦИЯ (от лат. *recreatio* - восстановление, отдых) - деятельность человека в свободное от работы время с целью восстановления и укрепления физических и духовных сил, а также для всестороннего развития личности, осуществляемая в основном с использованием природных факторов на специально предназначенных для этого территориях, находящихся вне места постоянного жительства.

Рекреация - собирательное понятие, охватывающее все виды отдыха, в т.ч. санаторно-курортное лечение, туризм и экскурсии. Для кратковременного (ежедневный, еженедельный) отдыха используются, в частности, парки и лесопарки, музеи, стадионы, зоны отдыха; для длительного отдыха - санатории, дома отдыха, пансионаты, турбазы, пионерские лагеря, мотели, кемпинги, дома отдыха и рыбака, поездки здоровья, а также экскурсии на всех видах транспорта.

К рекреационным ресурсам относятся компоненты природной среды: климат, ландшафт, поверхностные и подземные воды, в т.ч. и минеральные, растительность и др., используемые для удовлетворения рекреационных потребностей - лечебно-оздоровительных, познавательных, спортивных, социально-культурных.

Для проведения активного отдыха используются также природные национальные парки и отдельные заповедники, а также территории с памятниками природы, историко-архитектурными и другими достоприме-

чательностями. Основные рекреационные территории в странах СНГ: Кавказ, Крым, Карпаты, некоторые регионы Центральной России, Средней Азии, Урала, Южной Сибири и Дальнего Востока, Беларуси и др.

Развитие рекреационной деятельности обусловило появление науки о рекреации - рекреалогии, развивающейся на стыке рекреационной географии, географии населения, медицинской географии и др. Объектом исследования рекреалогии является так называемая рекреационная система, состоящая из взаимосвязанных природных и культурных комплексов, инженерных сооружений, обслуживающего персонала, органов управления и самих отдыхающих (рекреантов). Важное место среди задач рекреалогии занимает проблема охраны биосферы в рекреационных зонах, находящихся на стыке двух важных направлений в жизни общества - охраны здоровья человека и охраны окружающей среды. Решение ее во многом зависит от культуры поведения человека на природе.

Во многих странах проведено рекреационное районирование территории, что позволяет рационально и в долгосрочной перспективе использовать рекреационные ресурсы для отдыха и оздоровления населения.

РЕОБАЗА - одна из характеристик, отражающих состояние возбудимости тканей. Реобаза - это наименьшее значение силы тока (или напряжения), вызывающего при достаточной его длительности минимальный (пороговый) эффект. Выражается в вольтах или миллиамперах. Величина реобазы является информативным показателем при диагностике поражений центральной и периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата, а в комплексе с хронаксией (см.) и другими клинико-физиологическими данными позволяет объективно определять эффективность лечебных мероприятий, в т.ч. и физиотерапии. Однако чаще реобаза служит основой для определения реобазного отношения, хронаксии и кривой силы - длительности.

Реобазу определяют следующим образом. После определения положения двигательной точки и фиксации на ней электрода устанавливают на приборе длительность импульса, равную 300 мс (ее принято считать «бесконечно большой» для мышцы), и подают такие одиночные импульсы на мышцу. Амплитуда импульсов медленно увеличивается от нуля до величины, при которой будут заметны минимальные подергивания мышцы. Переключая полярность раздражающего электрода, можно определить реобазу катода и анода, а затем можно рассчитать реобазное отношение (отношение реобазы анода к реобазе катода; в норме оно выше 1,5, а при денервации падает до 1,0 и ниже).

РЕФЛЕКС (лат. *reflexus* - повернутый назад, отраженный) - возникновение, изменение или прекращение функциональной активности органов, тканей или целостного организма, осуществляемое при участии ЦНС в ответ на раздражение рецепторов организма. Представления об «отраженной» деятельности организма как принципе его организации впервые были сформулированы философом и естествоиспытателем Р. Декартом. Сам же термин для обозначения такой деятельности был предложен и введен в физиологию чешским физиологом И. Прохаской. Большой вклад в развитие представлений о рефлексе, рефлекторной дуге и рефлекторной теории внесли Ч. Белла, Ф. Мажанди, С. Рамон-и-Кахаль, Ч. Шеррингтон, И.М. Сеченов, И.П. Павлов, А.А. Ухтомский, Н.Е. Введенский, П.К. Анохин и др.

Структурной основой осуществления рефлекса является так называемая рефлекторная дуга (рис.). В ее состав входят: рецепторы, воспринимающие воздействующие на организм раздражители; афферентные нейроны, которые своими отростками связывают рецепторы с центрами нервной системы и обеспечивают центростремительное проведение возбуждения; структуры спинного и головного мозга, куда поступает афферентное возбуждение и где происходит его ана-

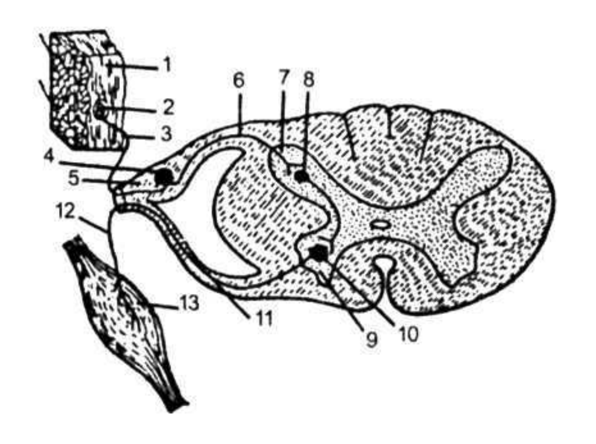


Схема трехчленной рефлекторной дуги (на примере спинального двигательного рефлекса в ответ на раздражение кожи): 1 - кожа; 2 - рецептор; 3 - афферентное волокно; 4 - тело афферентного нейрона; 5 - спинно-мозговой узел; 6 - задний корешок; 7 - задний рог спинного мозга; 8 - вставочный нейрон; 9 - передний рог спинного мозга; 10 - мотонейрон; 11 - передний корешок; 12 - эфферентное волокно; 13 - скелетная мышца

лиз и синтез; эфферентные нейроны, являющиеся конечным пунктом выхода из ЦНС возбуждения, распространяющегося центробежно по нервным волокнам на периферию к органам и тканям; эффекторы, или исполнительные органы (скелетные мышцы, железы, внутренние органы), реализующие рефлекс. Конкретные рефлекторные реакции могут включать различное количество рецепторов, афферентных и эфферентных нейронов и сложные процессы взаимодействия возбуждений в нервных центрах. Области тела, в пределах которых расположены специализированные рецепторы, раздражение которых вызывает строго определенные рефлексы, получили название рецептивных (рецепторных) полей, или рефлексогенных зон. Например, раздражение слизистой оболочки носа вызывает рефлекс чихания, а слизистой оболочки глазного яблока - мигательный рефлекс. Рефлексогенные зоны формируются в соответствии с врожденной программой развития и созревания нервной системы индивидуума.

Афферентный путь проведения возбуждения от рецепторов в ЦНС может включать от одной до нескольких афферентных нервных клеток. Первая нервная клетка, непосредственно связанная с рецептором, называется рецепторной, последующие - часто называют сенсорными, или чувствительными. Они могут располагаться на различных уровнях ЦНС, начиная от спинного мозга и кончая афферентными зонами коры больших полушарий. Афферентные нервные волокна, являющиеся отростками рецепторных нейронов, проводят возбуждение от рецепторов с различной скоростью. Большинство афферентных нервных волокон относится к группе А (подгруппам б, в и г) и проводят возбуждение со скоростью от 12 до 120 м/с. К этой группе принадлежат афферентные волокна, которые отходят от тактильных, температурных, болевых рецепторов и механорецепторов. Разная возбудимость рецепторов и различная скорость проведения импульсов по афферентным волокнам создают гетерохронию поступления возбуждений в структуры спинного и головного мозга (так называемая гетерохронная рефлекторная дуга).

Процесс перехода возбуждения от афферентных нейронов к эфферентным осуществляется в нервных центрах. Простая рефлекторная дуга состоит из двух нейронов - рецепторного и эффекторного (так называемая двухнейронная, или моносинаптическая, рефлекторная дуга). Это означает, что возбуждение с группы афферентных нервных клеток переходит непосредственно на группу мотонейронов, которые посылают возбуждение к мышцам, вызывая их сокращение (например, коленный рефлекс). В большинстве рефлекторных дуг распространение импульсов с афферентных нейронов на эффекторные осуществляется через многочисленные вставочные (промежуточные) нервные клетки (так называемые полисинаптические рефлекторные дуги).

В зависимости от уровня расположения нервных центров различных рефлекторных дуг различают рефлексы: спинальные (рас-

положены в сегментах спинного мозга), бульбарные (расположены в продолговатом мозге), мезэнцефальные (располагаются в структурах среднего мозга), диэнцефальные (вовлекаются нейроны промежуточного мозга), кортикальные (т.е. с участием различных областей коры головного мозга).

Эффекторные нейроны являются конечной инстанцией выхода возбуждения из нервного центра к исполнительному органу (эффектору).

Механизмы формирования и осуществления рефлекса связаны со структурно-функциональными особенностями всех звеньев рефлекторной дуги. Интервал времени от момента воздействия раздражителя на рецепторы до начала изменения функционального состояния эффектора обозначается как латентный (скрытый) период, или время рефлекса. Например, у человека время коленного рефлекса составляет 0,0196-0,0238 с, время мигательного рефлекса - 0,05-0,2 с, время рефлекса расширения кожных сосудов достигает 20 с.

Физиологические свойства рефлекса (величина, длительность, динамика осуществления) и особенности проведения возбуждения по рефлекторным дугам определяются условиями раздражения - адекватностью воздействующего раздражителя, его физическими параметрами, уровнем возбудимости рецепторов, а также функциональным состоянием нервных центров.

В рефлекторных дугах возбуждение всегда проводится в одном направлении - от рецепторов к афферентным нейронам и от них к эфферентным нейронам. Это обусловлено односторонней проводимостью в межнейрональных синапсах, связанной с механизмами химической передачи импульса с пресинаптической мембраны на постсинаптическую. За счет формирования динамических функциональных связей между нервными клетками в процессе постнатального развития индивидуума происходит объединение рефлексов в сложные реакции организма, обеспечивающие его жизнедеятельность и приспособление к изменяющимся условиям окружающей среды.

Необходимым условием оптимальной передачи возбуждения с афферентной части рефлекторной дуги на эфферентную через нервный центр является достаточный уровень метаболизма нервных клеток и их снабжение кислородом. Даже незначительная гипоксия приводит к нарушению межнейрональной передачи возбуждения и расстройству рефлекторных реакций. Резко нарушают рефлекторную деятельность также наркотические вещества, изменяющие возбудимость нервных клеток и вмешивающиеся в механизмы синаптической передачи возбуждений. Весьма разнообразное и дозозависимое влияние на рефлекторную деятельность оказывают лечебные физические факторы.

Представление о рефлексе и рефлекторной дуге следует рассматривать лишь как удобную для анализа схему, в которой показаны нейроны, обязательно участвующие в том или ином рефлекторном акте. Необходимо всегда учитывать, что нервные импульсы при всяком рефлексе способны широко распространяться в ЦНС по многочисленным проводящим путям. Морфологические и электрофизиологические исследования убедительно показывают, что через один афферентный вход может быть оказано воздействие на значительное число эфферентных нейронов. Взаимоотношения между рефлексами могут выражаться во взаимодействии их между собой (аллированные рефлексы), в оказании друг на друга тормозящего влияния (антагонистические рефлексы); сложные рефлекторные акты, в которых один рефлекс обусловливает возникновение следующего и т.д., получили название цепных рефлексов.

Единой общепринятой классификации рефлексов не существует. По классификации И.П. Павлова все рефлексы человека и животных делятся на врожденные (безусловные), являющиеся видовыми и относи-

тельно постоянными, и индивидуально приобретенные (условные), носящие изменчивый и временный характер. По биологической значимости для организма выделяют пищевые, половые, оборонительные, ориентировочно-исследовательские, гомеостатические. В соответствии с видом раздражаемого рецептора и местом их расположения различают интерорецептивные рефлексы (возникающие при раздражении интерорецепторов), экстерорецептивные рефлексы (возникающие при действии раздражителей окружающей среды - слуховые, зрительные, обонятельные рефлексы) и проприоцептивные рефлексы (возникающие при механическом раздражении мышечных и сухожильных рецепторов).

По локализации эфферентной части рефлекторных дуг рефлексы подразделяются на две большие группы: 1) соматические рефлексы, имеющие своим эффектором поперечно-полосатые (скелетные) мышцы и проявляющиеся в двигательных актах; 2) вегетативные рефлексы, эффекторным аппаратом которых является гладкая мускулатура внутренних органов, мышца сердца, секреторные железы. Выделяют также группу соматовегетативных рефлексов (например, глазосердечный и нёбносердечный рефлексы).

Очевидность связи организма с внешним миром с помощью рефлекса сделала его основным принципом для объяснения любых форм поведения животных и человека, а трехкомпонентная рефлекторная дуга оказалась удобной схематизированной структурой для понимания механизмов осуществления рефлекса. Учение Павлова об условном рефлексе позволило сделать новый шаг в совершенствовании рефлекторной теории и познании механизмов приспособления. Дальнейшее развитие представлений о рефлекторной деятельности получило в трудах П.К. Анохина - автора теории функциональных систем. В этой связи прежние представления о линейном распространении возбуждения в ЦНС сменились системными представлениями об организации мозговых процессов, в которых важная роль принадлежит синтезу всех афферентных возбуждений на основе доминирующих мотиваций и механизмов памяти. В соответствии с этими представлениями целенаправленность поведения определяется внутренним состоянием организма и характером окружающей среды в данный момент.

Исследование рефлексов проводят с помощью рефлексометров, оценивают их визуально при раздражении различных рефлексогенных зон, а также широко применяют для их изучения электрофизиологические методы.

Рефлекс как основная форма нервной деятельности служит предметом исследования как в норме, так и в патологии. В неврологической клинике исследование рефлексов используется с диагностическими целями, так как нервные болезни могут сопровождаться не только количественными и качественными изменениями рефлексов, но и возникновением патологических рефлексов, не свойственных нормальному состоянию. Патологический рефлекс - реакция нервной системы, имеющая дизадаптивное значение для организма и может играть роль патогенного фактора, способствующего дальнейшему развитию данного или возникновению нового патологического процесса. Учение о рефлексах имеет исключительное значение для физиотерапии, поскольку реакции организма при физиотерапевтических воздействиях протекают по рефлекторному механизму, а основу возникающей при этом системной приспособительной реакции организма составляет условно-безусловный рефлекс.

РЕФЛЕКСОГЕННЫЕ ЗОНЫ (лат. *reflexus* - повернутый назад, отраженный + греч. *gennao* - проводить, создавать, рождать; син.: рецепторные поля, рецептивные поля) - области тела, включающие совокупность рецепторов, адекватное раздражение которых вызывает определенный рефлекс.

Понятие «рефлексогенные зоны» применяют, как правило, к безусловным рефлексам (см. *Рефлекс).* Например слизистая оболочка трахеи и бронхов является рефлексогенной зоной кашлевого рефлекса, а слизистая носа - рефлексогенной зоной рефлекса чихания и т.д.

Рефлексогенные зоны имеют все органы и ткани. С их помощью осуществляется непрерывный контроль за внутренней средой организма и тесное взаимодействие его функциональных систем. Они играют важную роль не только в поддержании гомеостаза, но и в обеспечении жизнедеятельности организма в условиях изменяющейся окружающей его среды.

Понятие рефлексогенной зоны тесным образом связано с понятием рецепции и рецептора. Поэтому по аналогии с ними различают экстеро-, проприо- и интероцептивные зоны, дающие начало разнообразным соматическим и вегетативным рефлексам.

Функционально-структурная организация рефлексогенных зон в каждом органе и ткани имеет специфику, что и определяет особенности ответной реакции. Среди рефлексогенных зон внутренних органов особое место занимает аортально-каротидная рефлексогенная зона, включающая рефлексогенные зоны дуги аорты и синокаротидную рефлексогенную зону. Последняя расположена в месте разветвления общей сонной артерии на наружную и внутреннюю и состоит из двух образований - каротидного синуса и каротидного клубочка. Каротидный синус - это часть сосуда, в оболочке которого расположены барорецепторы, являющиеся источником прессоцептивных рефлексов. В каротидном клубочке расположены хеморецепторы, чувствительные к изменению газового состава крови. Синокаротидная зона имеет важное значение в регуляции метаболизма и артериального давления, обеспечении гомеостаза в организме.

Изучение распределения рефлексогенных зон (расширения, сужения и асимметрии) имеет большое диагностическое значение, особенно в клинике внутренних болезней. В связи с тем, что рефлексогенные зоны принимают участие в регуляции процессов жизнедеятельности и поддержании гомеостаза организма, воздействие на них различными раздражителями, прежде всего физическими факторами, может быть использовано с терапевтическими целями (см. *Рефлексотерапия, Физиотерапия).*

РЕФЛЕКСОТЕРАПИЯ (лат. *reflexus* - повернутый назад, отраженный + греч. *therapeia* - лечение) - лечебная система, основанная на рефлекторных соотношениях, сформировавшихся в процессе фило- и онкогенеза, и реализуемая через нервную систему посредством раздражения различными факторами рецепторного аппарата кожи, слизистых оболочек и подлежащих тканей. Понятие «рефлексотерапия» появилось во Франции в 1912-1913 гг. Термин предложен Яворским (H. Jaworski), который под ним понимал все лечебные методы, в основе которых лежит рефлекс (рефлекторная реакция). Современная физиотерапия в значительной мере также основана на принципах рефлекторного воздействия. В более узком смысле, который получил распространение в странах СНГ, под термином «рефлексотерапия» объединяют все методы воздействия на акупунктурные точки или биологически активные точки поверхности тела, представляющие собой периферический рефлекторный элемент.

В основе механизма действия рефлексотерапии лежат рефлекторные реакции нервной системы - местные, сегментарные, надсегментарные. Возбуждение по афферентным проводящим путям нервной системы и по ассоциативным волокнам передается в различные сегменты спинного мозга, в стволовые регакулярные структуры, кору больших полушарий головного мозга. Кора больших полушарий как главный анализирующий и регуляторный центр формирует системную приспособительную реакцию, на-

правленную на восстановление или поддержание гомеостаза.

Реализация рефлексотерапевтического эффекта достигается полимодальной конвергенцией соматических и висцеральных сигналов на нейронах разных уровней нервной системы (спинной мозг, продолговатый мозг, таламус, кора больших полушарий). Нейрофизиологическими исследованиями показано, что при конвергенции полимодальных сигналов соматические импульсы преобладают над висцеральными. Поток импульсации от кожно-мышечных нервов (с кожи), если он предшествует висцеральной импульсации (от внутренних органов), гасит последнюю, поэтому биоэлектрическая реакция в ЦНС обычно при этом не возникает, хотя и отмечается изменение общей возбудимости нервных центров. Такие же взаимоотношения возможны и внутри соматической нервной системы между импульсацией по быстро проводящим миелиновым и медленно проводящим безмиелиновым волокнам, результатом чего может быть «гашение» боли.

Важная роль в реализации интегрированных рефлексотерапевтических влияний, согласно современным данным, принадлежит периакведуктальному серому веществу, ядрам шва, дорсомедиальным ядрам гипоталамуса, парафасцикулярному комплексу таламуса, коре больших полушарий. Среди нейрогуморальных факторов в механизме действия рефлексотерапии большое значение придается эндогенным опиатам.

В зависимости от места воздействия современные методы рефлексотерапии могут быть разделены на следующие группы: корпоральная (воздействие на точки туловища и конечностей), аурикулярная (воздействие на активные точки ушной раковины), скальповая, или краниальная (использование для воздействий точек головы), носовая, или центротерапия по Боннье (воздействие на точки носовых ходов), оральная (воздействие на точки акупунктуры слизистой оболочки щек и губ) рефлексотерапия, а также манотерапия (воздействие на точки кисти) и педотерапия (воздействие на точки подошвенной поверхности стопы).

Методы рефлексотерапии принято делить также в зависимости от используемого лечебного фактора. Кроме наиболее распространенного метода рефлексотерапии - акупунктуры (или иглоукалывания) широко используются фармакопунктура и аквапунктура (введение в акупунктурные точки воды или лекарств), микроиглотерапия (длительное воздействие на акупунктурные точки микроиглами), акупрессура (воздействие надавливанием в акупунктурные точки), методы пунктурной физиотерапии. Последние основаны на использовании воздействий в точки акупунктуры физическими факторами различной природы [см. *Пунктурная (пунктационная) физиотерапия]*. Среди них наиболее известные: лазеропунктура, криопунктура, термопунктура, фонопунктура, электропунктура и электроакупунктура, магнитопунктура и др.

РЕЦЕПТОРЫ (лат. *receptor* - принимающий) - специализированные чувствительные образования, приспособленные для восприятия различных стимулов (раздражителей). Их обычно делят на сенсорные и клеточные рецепторы. В с е н с о р н ы х р е ц е п т о р а х энергия раздражителя трансформируется в специфическую активность нервной системы, в сигналы, несущие по эфферентным проводникам к нервным центрам информацию о характеристиках действующего фактора.

У высокоорганизованных животных существует большое разнообразие рецепторов, позволяющих им очень точно воспринимать раздражители самой разной модальности: механические, химические, температурные, световые и др. В зависимости от этого различают механорецепторы, хеморецепторы, терморецепторы, фоторецепторы и др. Одни рецепторы приспособлены для восприятия одного вида раздражения (мономодаль-

ные), другие - для восприятия нескольких видов раздражителей (полимодальные). Основная масса рецепторов, особенно высокоспециализированных, воспринимает раздражители из окружающей среды. Это так называемые экстероцепторы. Рецепторы, сигнализирующие о раздражителях внутренней среды, называют интероцепторами.

По структурным и функциональным особенностям рецепторы подразделяются на первично и вторично чувствующие рецепторы. Восприятие стимула в первично чувствующих рецепторах осуществляется непосредственно (т.е. первично) окончаниями сенсорного нейрона. У вторично чувствующих рецепторов между действующим стимулом и сенсорным нейроном располагается специализированная клетка, из которой при раздражении выделяется медиатор, действующий уже непосредственно на окончания сенсорного нейрона. Следовательно, внешнее раздражение на сенсорный нейрон у этих рецепторов опосредовано, вторично.

В рецепторах выделяют три основные части: вспомогательные структуры, собственно рецептирующие элементы, содержащие воспринимающий субстрат, и систему генерации локальных электрических потенциалов (так называемые рецепторные, или генераторные, потенциалы). У первично чувствующих рецепторов ответы возникают в окончании сенсорного нейрона, а у вторично чувствующих - в рецептирующей клетке.

Одной из важнейших характеристик рецепторов является их высокая чувствительность к действию адекватного раздражителя. Чувствительность рецептора оценивается величиной абсолютного порога, т.е. минимальной силой раздражения, способной вызывать его возбуждение.

Деятельность рецепторов находится под нейрогуморальным контролем. Гуморальные факторы способны в известной мере менять возбудимость рецептора. Эфферентные нервные влияния могут изменять пороги реакции, вызывать как возбуждение, так и торможение рецепторов. Патология рецепторов достаточно разнообразна.

К л е т о ч н ы е   р е ц е п т о р ы. В многоклеточном организме передача информации между клетками, происходящая с участием гормонов, медиаторов, нейропептидов и других физиологически активных веществ, возможна благодаря взаимодействию их молекул (лиганд) с соответствующими надмолекулярными структурами или клеточными рецепторами. Они могут располагаться как внутри клетки (например, клеточные рецепторы к стероидным гормонам), так и на поверхности клеточной мембраны (клеточные рецепторы к белкам, пептидам и др.). Как внутриклеточные, так и мембранные рецепторы клетки содержат центр связывания, обеспечивающий специфическое связывание лиганда с рецепторами. После связывания, например, молекулы стероидного гормона с цитоплазматическим рецептром и образования комплекса гормоно-клеточный рецептор этот последний проникает внутрь клеточного ядра, где связывается с соответствующим акцептором, вслед за чем молекула гормона отделяется от комплекса и выходит в цитоплазму, при этом одновременно активируется генетический аппарат клетки. Конечным итогом этой активации является резкое усиление синтеза ряда специфических и неспецифических белков клетки, что представляет собой ответ клетки-мишени на действие гормона. Другие физиологически активные вещества имеют свои центры связывания и механизмы передачи сигнала от центра связывания лиганда к исполнительным структурам клетки.

Наряду с рассмотренными основными видами рецепторов на поверхности В- и Т-лимфоцитов выявлены мембранные клеточные рецепторы, играющие важную роль в работе иммунной системы, а также клеточные рецепторы к ряду вирусов.

Рецепторы играют большую роль в физиотерапии, т.к. обеспечивают восприятие организмом изменений, вызываемых дейст-

вием лечебных физических факторов. Раздражителем рецепторов является либо сам физический фактор, либо образующиеся под его влиянием биологически активные вещества или происходящие физико-химические изменения. Рецепторы - важнейший элемент рефлекторной дуги, являющейся структурной основой рефлекторного механизма действия лечебных физических факторов. Особенно большое значение в нем играют рецепторы кожи (свободные нервные окончания, тельца Фатера - Пачини, Гольджи - Мациони, Руффини, колбы Краузе и др.), являющиеся периферическими структурами клеток спинальных узлов (спинальных ганглиев), центральные отростки которых достигают спинного мозга. Схематически участие рецепторов в формировании ответной реакции организма на физиологическое воздействие может быть представлено следующим образом. Физический фактор и вызываемые им физико-химические изменения служат источником раздражения рецепторов, приводящим, по сути дела, к преобразованию физической энергии в биологически значимую реакцию - нервный импульс. Последний по афферентным восходящим путям достигает ЦНС и вызывает изменения функционального состояния важнейших нервных центров, регулирующих деятельность различных органов и систем. Импульсы, исходящие из этих нервных центров, по эфферентным проводникам достигают эффекторных органов, вовлекая их в ответную реакцию организма на воздействие физическим фактором. Она проявляется динамическими сдвигами со стороны сердечно-сосудистой деятельности, дыхания, обменно-трофических процессов, функционального состояния других органов и систем. Эфферентные импульсы оказывают регулирующее и стимулирующее влияние на жизнедеятельность клеток, меняют их реактивность, повышают сопротивляемость организма, способствуют развитию защитных и компенсаторных приспособительных процессов. В результате происходящих изменений, начало которых связано с раздражением рецепторов, организм оказывается наилучшим образом приспособленным к изменениям его внешней и внутренней среды. Рефлекторные реакции, несмотря на общий механизм их формирования, приобретают некоторые специфические черты в соответствии с природой и параметрами действующего физического фактора. В специфичности действия физиотерапевтических факторов основополагающую роль играют особенности реакции на их применение рецепторов.

Говоря о значении рецепторов в физиотерапии, необходимо отметить и следующее: функциональное состояние рецепторов, которое зависит от состояния организма и его отдельных систем, характера патологического процесса, сказывается на формировании рефлекторного механизма действия лечебных физических факторов, их физиологическом и лечебном действии.

С

САЛОН ЗАГАРА, или солярий, - помещение (или набор помещений), в котором установлено оборудование для загара и созданы необходимые условия для его использования с косметическими и лечебно-профилактическими целями. Солярии преимущественно используются для загара. Вместе с тем они могут применяться и применяются для лечения ряда заболеваний (юношеские угри, чешуйчатый лишай, себорея, гнездная алопеция, экзема и др.). В соляриях преимущественно используется длинноволновое УФ-излучение.

УФ-лучи, как известно, обладают не только полезными лечебными свойствами, но и могут оказывать на организм повреждающее действие (см. *Ультрафиолетовое из-*

лучение). В связи с этим эксплуатация установок, в т.ч. и соляриев, являющихся источником УФ-лучей, требует соблюдения и создания определенных условий проведения процедур.

Общие требования к организации студии загара могут быть сведены к следующим положениям.

1. Строительство и реконструкция соляриев допускается только при наличии утвержденного проекта, согласованного с учреждениями санитарно-эпидемиологической службы и главным физиотерапевтом страны (области, города). Представителями этих же служб в составе комиссии солярии принимаются в эксплуатацию. Приемка оформляется актом с заключением о возможности эксплуатации принятого солярия.

2. Для оснащения студий загара следует использовать оборудование и аппаратуру, разрешенную к применению министерством здравоохранения и соответствующую нормативно-технической документации на данные изделия медицинской техники.

3. В каждом солярии должны быть инструкция по технике безопасности, а также детальные инструкции, определяющие действие персонала по оказанию первой помощи при поражении электрическим током и световым излучением, при возникновении пожара, утвержденные администрацией учреждения.

4. К работе с пациентами соляриев допускаются медицинские сестры, имеющие законченное среднее медицинское образование и специальную подготовку по фототерапии или по эксплуатации соляриев (фотариев). К работе в соляриях допускаются и медицинские сестры по физиотерапии.

5. Персонал соляриев должен проходить обязательный медицинский осмотр при поступлении на работу и не реже одного раза в год в дальнейшем. К работе допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний, содержащихся в медицинских регламентах допуска к профессии.

6. Медицинский персонал соляриев и специалисты по их техническому обслуживанию должны быть подготовлены для оказания первой помощи при поражении электрическим током и при передозировке облучений УФ-лучами.

К соляриям предъявляются и определенные санитарно-технические требования.

1. Помещения, где установлены аппараты для УФ-облучений, должны быть отдельными или отделенными стеной (высотой от 2,5 до 3,0 м) от других рабочих мест. Минимальная площадь для горизонтального солярия равна 12 $м^2$, для вертикального - 9 $м^2$.

2. Освещение естественное и искусственное. Если освещение только искусственное, то необходимо согласование с санитарной инспекцией.

3. Вентиляция должна быть принудительная с выводом за пределы комнаты. Оптимальная температура воздуха в помещении равна 25 °С.

4. Стены до высоты 2 м должны быть стойкими к воздействию влаги. Пол не должен быть скользким и влагопоглощающим. Стены в помещениях с источниками УФ-лучей должны быть покрашены красками, не отражающими УФ-излучение.

5. Солярий должен включать набор помещений и оснащения:

а) обеспечивающих нормальные условия для приема процедур посетителями (ожидания, раздевания, отдыха после облучения, пользования санитарными средствами);

б) позволяющих полноценно работать медицинскому персоналу (возможность смены одежды, пользование туалетом, умывание рук, принятие пищи);

в) аптечка первой медицинской помощи, предметы интерьера, емкости для хранения белья, косметических средств и др.

В солярии ведется следующая документация: журнал технического обслуживания, журнал санитарного контроля, журнал регистрации первичных клиентов; противопока-

зания и правила загара; критерии определения типов кожи.

В помещениях солярия должна постоянно поддерживаться чистота, что достигается:

а) уборкой помещений с использованием чистящих и дезинфицирующих средств (доместос, хлорокс и т.п.);

б) помывкой (чисткой) инвентаря и проветриванием помещения;

в) дезинфекцией источников УФ-лучей (в соответствии с указаниями производителя) и поверхностей (полы, мебель и т.п.) с использованием свежих растворов дезинфицирующих средств.

При пользовании солярием с целью загара рекомендуется придерживаться следующих правил.

1. Загорать следует раз в 2 дня, а в течение 2-3 недель - не более 10 процедур. Затем, чтобы поддержать загар, достаточно одного загорания в неделю. Максимальное число посещений салона загара в год не должно превышать 50.

2. Время одного загорания рассчитывается в соответствии с типом кожи и степенью имеющегося загара.

3. Перед загоранием следует удалить с кожи все косметические средства и снять бижутерию.

4. Загорать следует с обязательным использованием соответствующих защитных очков.

5. После загорания необходимо применять увлажняющие кожу препараты, что позволит избежать сухости кожи, ускоренного появления морщин и других нежелательных изменений.

6. Посещающих студии загара обязательно следует информировать о положительных и возможных отрицательных последствиях загорания.

Больным дозирование УФ-лучей определяется характером патологического процесса и другими проводимыми лечебными мероприятиями. При этом обязательно необходимо учитывать имеющиеся противопоказания к загару в соляриях: артериальная гипертензия и нарушения кровообращения, заболевания щитовидной железы, новообразования, фотодерматозы, большое количество пигментных пятен и склонность к пигментообразованию, длительный прием гормонов и сульфаниламидных препаратов, склонность кровеносных сосудов к ломкости (капилляротоксикоз).

САНАТОРИЙ - ведущее лечебно-профилактическое учреждение на курорте. Каждый санаторий имеет определенный медицинский профиль в зависимости от природных лечебных факторов курорта и утвержденных для него медицинских показаний. Лечение больных в санатории осуществляется преимущественно природными физическими факторами (климат, минеральные воды, лечебные грязи) в комплексе с физиотерапией, ЛФК, массажем, лечебным питанием и психотерапией, при условии соблюдения установленного режима, обеспечивающего полноценное лечение и отдых больного. Для этого санатории должны располагать необходимыми сооружениями, в которых пациенты могут получить климато-, бальнео- и грязелечебные процедуры (лечебные корпуса, пляжи, солярии, бюветы минеральных вод и другие бальнеотехнические сооружения и т.д.). а также обеспечивать комфортабельные условия их проживания.

Наряду с санаториями, находящимися на курортах, существует сеть местных санаториев, организуемых преимущественно неподалеку от крупных городов в благоприятных ландшафтных, микроклиматических условиях. Эти санатории предназначены для больных, которым поездка на курорты по медицинским показаниям может быть вредна, а также для более тяжелых больных, в т.ч. и после пребывания в стационаре.

С учетом структуры заболеваемости населения и ее тенденций созданы специализированные санатории для лечения больных с заболеваниями органов кровообращения, пищеварения, болезнями органов дыхания

неспецифического характера, опорно-двигательного аппарата, нервной системы, гинекологическими, кожи, почек и мочевыводящих путей, нарушениями обмена веществ. Кроме того, функционируют специализированные санатории (санаторные отделения) более узкого профиля: для лечения больных бронхиальной астмой, сахарным диабетом, глаукомой, заболеваниями и последствиями травм спинного мозга, некоторыми профессиональными заболеваниями, болезнями периферических сосудов конечностей. Специализация санаториев для больных туберкулезом определяется формой, стадией и локализацией туберкулезного процесса.

Санатории могут быть однопрофильными (для лечения больных с однородными заболеваниями) и многопрофильными (с двумя и более специализированными отделениями). В зависимости от возрастного состава обслуживаемых больных различают санатории для взрослых, детей, подростков, родителей с детьми. Имеются санатории для беременных.

Специализация детских санаториев системы министерства здравоохранения устанавливается с учетом особенностей заболеваемости детского возраста. Наряду с основными группами специализированных санаториев, медицинский профиль которых аналогичен санаториям для лечения взрослых, организованы санатории для лечения детей с детским церебральным параличом, нарушениями осанки и др.

К учреждениям санаторного типа относятся также санатории-профилактории, организуемые при крупных промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, учебных заведениях, а также специализированные санаторные лагеря для детей круглогодичного действия. Для оздоровления детей, пострадавших от аварии на ЧАЭС, созданы детские реабилитационно-оздоровительные центры, функционирующие по типу санаторных учреждений.

САНТИМЕТРОВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ (СМВ-терапия) - метод сверхвысокочастотной терапии, основанный на использовании сантиметровых или близких к ним волн с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями. Сантиметровые волны (СМВ) имеют длину волны от 10 до 1 см, что соответствует частотам от 3000 до 30000 МГц. Аппараты для СМВ-терапии работают на фиксированных частотах: в странах СНГ чаще на частоте 2375 МГц (12,6 см), за рубежом - 2450 МГц (12,2 см).

Воздействие СМВ на организм сопровождается такими процессами, как отражение, преломление и поглощение. Отражение значительной части энергии микроволн от поверхности тела человека создает предпосылки для рассеивания ее в окружающем пространстве и возможного облучения медперсонала. Для СМВ рассеивание в зависимости от различных условий колеблется от 25 до 75 %, составляя в среднем около 40 %. Важно помнить, что СМВ (в отличие от дециметровых) отражаются не только от поверхности кожи, но и на границе раздела тканей с различными свойствами. Это способствует образованию так называемой стоячей волны и возможному местному перегреву тканей. Последнее возможно, прежде всего, при нарушениях регионарного кровообращения, в связи с чем СМВ-терапия ограниченно используется при сердечно-сосудистых заболеваниях.

СМВ проникают в организм на глубину 3-5 см, поэтому, в отличие от дециметровых волн, их лучше использовать при поверхностно расположенном патологическом очаге. Принято считать, что основная часть энергии микроволн сантиметрового диапазона поглощается кожей и подкожно-жировой клетчаткой. Глубина их проникновения очень существенно зависит от содержания воды в тканях: в ткани, богатые водой и сильно поглощающие СМВ, они проникают на глубину около 1,5 см, в бедные водой ткани - до 11 см.

СМВ поглощаются биологическими системами за счет различных механизмов, прежде всего вследствие релаксации полярных (дипольных) молекул и ионной проводимости. При этом СМВ действуют преимущественно на молекулы свободной неструктурированной (не связанной) воды. Поглощение их энергии происходит и за счет резонансного механизма, поскольку собственные колебания многих белков, аминокислот и фосфолипидов лежат в сантиметровом диапазоне.

Поглощение энергии микроволн сопровождается теплообразованием и специфическими физико-химическими сдвигами, приводящими к ускорению диффузии и обменных процессов, изменению конформации и проницаемости мембран, активности ферментов, ускоренному образованию биологически активных соединений, сдвигам калий-натриевого коэффициента, активности клеточного дыхания, модуляции межмолекулярных и электростатических взаимодействий в клетке и др. Эти первичные и вторичные сдвиги за счет прямого и косвенного (рефлекторного) влияния на различные процессы, органы и системы определяют физиологическое и лечебное действие СМВ.

Действие на организм складывается из местных изменений в области воздействия фактором и общей реакции, формирующейся по нейрогуморальному механизму и проявляющейся динамическими сдвигами со стороны многих органов и систем. В основе местных изменений лежит прежде всего тепловой эффект СМВ. Максимальное теплообразование при СМВ-терапии происходит в коже, подкожно-жировой клетчатке и подлежащих тканях, температура которых может повышаться на 2-5 °С. В нагретых тканях усиливается микроциркуляция и активируются обменные процессы. В зоне облучения происходит расширение капилляров, усиление в них кровотока, увеличение числа функционирующих капилляров и раскрытие шунтов, повышение проницаемости сосудов. Это способствует устранению застойных явлений, уменьшению отеков, ослаблению активности воспаления, снижению аутоиммунных реакций и содержания медиаторов воспаления, усилению барьерных функций соединительной ткани. СМВ-терапия стимулирует репаративные процессы, улучшает трофику тканей.

СМВ малой интенсивности стимулируют эндокринную систему, что связано с повышенной чувствительностью гипоталамуса и гипофиза к этому фактору. Воздействие микроволн сантиметрового диапазона сопровождается повышением активности коры надпочечников, щитовидной и поджелудочной желез. Активация желез внутренней секреции приводит к повышению содержания в плазме крови АКТГ, СТГ, кортизола, тироксина и инсулина, угнетению активности иммунокомпетентных клеток. При увеличении интенсивности облучения тканей происходит угнетение функции симпатоадреналовой системы. Гормональные сдвиги способствуют активизации адаптационных механизмов и повышению неспецифической резистентности организма.

СМВ-терапия усиливает функцию парасимпатической нервной системы, вследствие чего уменьшается число сердечных сокращений, снижается артериальное давление. Под влиянием СМВ улучшается условно-рефлекторная деятельность мозга, повышается его кровоснабжение, обмен веществ и нейрональная активность.

СМВ в терапевтических дозировках оказывают нормализующее действие на функции органов пищеварения (особенно при повышенной активности в исходном состоянии), а при воздействии на область печени снижают свертываемость крови, улучшают основные функции печени.

Облучение области грудной клетки оказывает бронхолитический и противовоспалительный эффекты, ускоряет кровоток в системе легочной артерии, улучшает функцию внешнего дыхания.

СМВ стимулируют деятельность почек, увеличивают почечный кровоток и клубочковую фильтрацию, проявляют противовоспалительную активность при урогенитальной патологии.

СМВ-терапии присуще также болеутоляющее и противозудное действие, в основе которых лежит уменьшение периневрального отека, устранение ишемии тканей и снижение чувствительности рецепторов.

Таким образом, СМВ-терапия обладает противовоспалительным, анальгетическим, сосудорасширяющим, метаболическим, трофико-регенераторным, рассасывающим и иммуностимулирующим действием, что определяет широкие показания к ее лечебно-профилактическому использованию.

Для СМВ-терапии выпускаются как портативные (переносные), так и стационарные (передвижные) аппараты, работающие на частоте 2375 и 2450 МГц, что соответствует длине волны 12,6 см и 12,2 см соответственно. К переносным аппаратам относятся аппараты серии «Луч»: «Луч-2», «Луч-3» и «Луч-4». Аппарат «Луч-2» (2375 МГц) рассчитан на мощность от 2,5 до 20 Вт, снабжен 5 излучателями (3 цилиндрических, из которых 1 диаметром 11,5 см с воздушным заполнением, а 2 других диаметром 2,0 и 3,5 см с керамическим наполнителем; 2 внутриполостных - вагинальный и ректальный - излучателя со съемными колпачками). Аппарат СМВ-20-3 «Луч-3» (2450 МГц) имеет выходную мощность от 2,5 до 20 Вт. К этому аппарату придаются такие же излучатели, как к аппарату «Луч-2», и дополнительно - ушной излучатель. Аппарат «Луч-4» (2450 МГц) выполнен по классу защиты I, тип В и снабжен теми же 6 излучателями, что и аппарат «Луч-3». Аппарат имеет 2 диапазона выходной мощности: 0-5 Вт; 0-20 Вт. Теми же основными техническими характеристиками обладает аппарат ЛКС-4 (Ижевск). Для СМВ-терапии выпускается и аппарат «Новь» (частота 4400 МГц, выходная мощность 25 Вт). Портативные аппараты используются для СМВ-терапии по контактным методикам воздействия.

Стационарными аппаратами для СМВ-терапии являются аппараты «Луч-58-1» и СМВ-150-1 «Луч-11», использующиеся для воздействий преимущественно по дистантной методике. Аппарат «Луч-58-1» (2375 МГц) выполнен по I классу защиты от поражения электрическим током; имеет выходную мощность от 16 ± 8 до 150 ± 45 Вт. Выходная мощность регулируется ступенчато (интервал между ступенями не более 35 Вт). К аппарату прилагаются 4 излучателя: 1 прямоугольный и 3 цилиндрических диаметром 14,11 и 9 см. Аппарат СМВ-150-1 «Луч-11» (2450 МГц) имеет выходную мощность от 8-16 до 127-173 Вт, регулируемую 7 ступенями. По электробезопасности выполнен по классу защиты I, тип В. К аппарату прилагаются 5 излучателей: облегающий, прямоугольный и 3 цилиндрических диаметром 9, 11 и 14 см.

Для СМВ импульсной рефлексотерапии используется аппарат «Мирта-02». Из импортных аппаратов наиболее известны Radarmed 650 и Radarmed 950 (2450 МГц, максимальная выходная мощность 250 Вт, Нидерланды); MW-75 (2450 МГц, 200 Вт, Япония); PM-75 (2450 МГц, выходная мощность в импульсе 1500 Вт, в постоянном режиме - 20 Вт, Япония); Physioterm (2450 МГц, 200 Вт, Германия) и др. Сегодня выпускаются также источники СМВ, предназначенные для СМВ-гипертермии предстательной железы («Вулкан-1», Prostcare, Thermex, Urowave и др.).

Воздействие СМВ осуществляется по двум методикам: контактной и дистантной. При дистантной методике, проводимой с помощью стационарных аппаратов, излучатели устанавливают с воздушным зазором в 5-7 см от тела больного. При использовании контактной методики, для которой применяют портативные аппараты, излучатель размещают непосредственно на теле больного (без давления) или вводят в полость органа (ректально, вагинально). При внутриорган-

ных воздействиях пользуются соответствующим излучателем с пластмассовым колпачком или резиновым мешочком, обработанным спиртом. Облучение микроволнами сантиметрового диапазона проводят в удобном для больного положении (лежа или сидя) на обнаженную поверхность тела. Из зоны воздействия удаляют металлические предметы во избежание перегрева или ожогов. Дозируют СМВ-терапию по выходной мощности и по ощущению больного. Тепло в месте воздействия может быть слабым, средним и сильным, в связи с этим различают слаботепловую, тепловую и сильнотепловую дозы. С лечебными целями, как правило, используют слаботепловые и тепловые дозы. Для стационарных аппаратов выходная мощность до 30-35 Вт ориентировочно соответствует слаботепловой дозе, 35-65 Вт - тепловой, выше 65 Вт - сильнотепловой. Для портативных аппаратов эта градация выглядит следующим образом: до 5 Вт - слаботепловая, 5-8 Вт - тепловая, выше 8 Вт - сильнотепловая доза. Можно ориентироваться и на состояние кожи в области воздействия: при слаботепловых дозах цвет кожи не меняется, при тепловых отмечается легкая гиперемия. При внутривлагалищных и ректальных воздействиях ощущение слабого тепла возникает при мощности 2-4 Вт, умеренного тепла - 5-7 Вт. Продолжительность воздействия СМВ может колебаться от 4-5 до 10-15 мин на поле. Общая продолжительность СМВ-терапии не должна превышать 30 мин. После процедуры желателен отдых в течение 15-20 мин. Воздействие проводят ежедневно или через день. На курс лечения назначают от 5 до 15, реже - 20 процедур. Повторный курс СМВ-терапии рекомендуется через 2-3 месяца.

Детям СМВ-терапию назначают с 2-летнего возраста, используя только портативные аппараты. В этом возрасте процедуры проводят при выходной мощности 2-3 Вт в течение 5-8 мин. Для детей более старшего возраста интенсивность воздействия устанавливают таким образом, чтобы ребенок ощущал легкое тепло в области расположения излучателя. Продолжительность процедуры может быть увеличена до 8-12 мин. Процедуры у детей проводят через день. Курс лечения может колебаться от единичных процедур до 8-12. Следует осторожно проводить процедуры в местах патологического скопления жидкостей (выпоты) и в области различных костных выступов, где недостаточное кровообращение и отведение тепла. Необходимо избегать воздействия микроволнами сантиметрового диапазона на глаза и область половых органов.

Основными показаниями для СМВ-терапии являются следующие заболевания и состояния: дегенеративно-дистрофические заболевания суставов и позвоночника (остеохондроз, бурсит, периартрит, тендовагиниты, артрозы и артриты, эпикондилиты, растяжения, ушибы, миозиты и др.), подострые и хронические заболевания нервной системы (невралгии, нейропатии, плекситы, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, болезнь Паркинсона, вибрационная болезнь и др.), острые, подострые и хронические воспаления придаточных пазух носа, среднего уха, миндалин, полости рта, подострые и хронические заболевания органов дыхания и половых органов, воспалительные заболевания кожи и ее придатков (фурункулы, гидроадениты, маститы, послеоперационные инфильтраты, трофические язвы и др.), гематомы, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма, ревматизм, окклюзионные заболевания периферических сосудов и др.

К противопоказаниям относят злокачественные новообразования, системные заболевания крови, кровотечение, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, лихорадочное состояние больного, эпилепсию, осложненную язвенную болезнь, тиреотоксикоз, наличие металлических предметов в области воздействия, беременность (для воздействий на низ живота), катаракту, глаукому.

При СМВ-терапии необходимо строго соблюдать методику проведения процедур и правила техники безопасности. Они могут быть сведены к следующему.

1. Аппараты для СМВ-терапии выполнены по I классу защиты от поражения электрическим током и поэтому подлежат обязательному заземлению.

2. Аппараты для СМВ-терапии с дистанционным расположением излучателей (стационарные аппараты) могут эксплуатироваться либо в экранированной комнате, либо в кабине, огражденной специальным защитным материалом из хлопчатобумажной ткани с микропроводом В-1. Аппарат устанавливается так, чтобы излучатель был направлен в сторону наружной стены. Такие аппараты целесообразно размещать в углу помещения, имеющего капитальные стены. При воздействиях по контактной методике с помощью портативных аппаратов не нужны специальные меры защиты, что объясняется небольшой выходной мощностью этих источников микроволн, а также использованием контактных излучателей, обеспечивающих почти полное поглощение излученной энергии тканями тела. Портативные аппараты устанавливают на расстоянии 2-3 м от рабочего места медсестры.

3. Следует соблюдать предельно допустимые величины интенсивности поля в месте нахождения обслуживающего персонала, а именно: а) при облучении в течение всего рабочего дня - не более 0,01 мВт/см^2; б) при облучении до 2 ч за рабочий день - не более ОД мВт/см^2; в) при облучении в течение 15-20 мин за рабочий день - не более 1 мВт/см^2 при условии пользования защитными очками.

4. Запрещается пребывание медперсонала в зоне прямого излучения СМВ.

5. Во время процедуры на больных не должно быть металлических предметов (часы, пряжки, пуговицы и др.), т.к. их нагрев может вызвать ожог. Следует избегать прямого воздействия микроволн на глаза и половые органы. Необходимо соблюдать осторожность, проводя процедуры при наличии выпота и других патологических скоплений жидкости.

6. Для защиты глаз пациента при облучении области головы (за исключением случаев лечения офтальмологических заболеваний) используются очки типа ОРЗ-5. Они имеют стекла, покрытые отражающей светопрозрачной пленкой двуокиси олова и значительно ослабляющие излучение.

7. При проведении СМВ-терапии должны соблюдаться следующие правила: процедуры разрешается проводить только на стульях и кушетках, изготовленных из дерева или другого электроизоляционного материала; нижний край штор экранирующей кабины должен отстоять от пола не более чем на 2 см, а края шторы, образующие вход в кабину, должны заходить друг за друга не менее чем на 10 см; пациент во время процедуры должен находиться как можно дальше от экранирующих поверхностей, чтобы действие отраженной от них рассеянной энергии было минимальным; во время процедуры пациент не должен касаться труб водопровода, отопления и канализации; при контактной методике проведения процедуры нельзя прижимать излучатель к облучаемому участку тела, его нужно устанавливать лишь слегка касаясь кожи или слизистой оболочки; сильное прижатие излучателя ослабляет действие фактора и может привести к ожогу (он может проявиться не сразу, а при последующих процедурах); рабочую поверхность излучателей необходимо обрабатывать дезинфицирующим раствором; защитный колпачок от полостного излучателя кипятят в воде; непрерывная работа аппарата разрешается в течение 30-60 мин, после чего необходим 10-минутный перерыв.

Многочисленные исследования показывают, что хроническое облучение микроволнами, в т.ч. сантиметровыми, вызывает функциональные сдвиги в некоторых органах и системах организма. Величина этих сдвигов определяется интенсивностью и длительностью воздействия полем СМВ, а так-

же индивидуальными особенностями организма и несоблюдением правил техники безопасности. Хроническое облучение, как правило, вызывает функциональные изменения, носящие обратимый характер. Функциональные изменения нервной системы не имеют четкой специфичности и протекают по типу астенических реакций. В составе периферической крови могут отмечаться колебания в количестве лейкоцитов как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Сердечно-сосудистая система отвечает брадикардией, сосудистой гипотонией и некоторыми другими сдвигами. Для избежания и предупреждения возможных отклонений в состоянии здоровья медицинский персонал, работающий с источниками СМВ, 1 раз в год должен проходить медицинский осмотр.

САПРОПЕЛИ - иловые отложения преимущественно органического состава с небольшой примесью минеральных веществ, образующиеся в основном в пресных водоемах в результате микробиологического разложения водорослей и других растительных, а также животных остатков. Сапропель - греческое слово, что в переводе означает «гниющий ил».

Окраска сапропелей бывает оливковая, коричневая, серая, розовая, черная. Они характеризуются высокой влажностью (содержание воды может достигать 85-90 %) и теплоемкостью [3,05-3,93 кДж / (кг • °С)], низкой минерализацией грязевого раствора (обычно менее 1 г/л) и теплопроводностью (0,47 Вт • $м^{-1}$ • $°С^{-1}$). Сапропели отличаются сравнительно высокой зольностью, которая в среднем колеблется от 20 до 60 %. Сапропелевые грязи обладают хорошей пластичностью, вязкостью, липкостью, адсорбционной способностью. Они имеют тонкий механический состав (как правило, встречаются частицы диаметром менее 0,25 мм). Интеграция этих качеств обеспечивает щадящее лечебное действие сапропелей.

Сапропели принято делить на низкозольные (органических веществ более 50 %) и высокозольные (органических веществ менее 50 %). По видовому составу органических остатков и характеру минеральных веществ низкозольные сапропели разделяются на водорослевые и зоогеновые (по происхождению), гумусные и торфянистые (по характеру торфа), а высокозольные - на глинистые и известковистые. Мощность сапропелевых отложений в отдельных месторождениях может достигать глубины 10 м, однако для лечебных целей используют обычно их верхние (1-2 м) слои. В этом слое (пелогене) наиболее интенсивно протекают сложные физико-химические, гидробиологические и микробиологические процессы превращений органических остатков. Сапропели встречаются в Беларуси, Карелии, Прибалтике, в тундровой, лесотундровой и лесной зонах России (Магаданская, Свердловская, Челябинская области, Башкирия и др.).

Сероводород в сапропелях обычно отсутствует, реакция их близка к нейтральной (от 6,5 до 7,5). В них содержатся микроэлементы: кобальт, хром, марганец, медь, цинк, бор, молибден, йод, бром. Сапропели богаты фосфором, калием, кальцием, магнием. В сапропелях имеются витамины (В, С, D, рибофлавин, каротин, фолиевая кислота), а также антибиотики, ферменты и гормоны. Органические соединения представлены гуминовыми веществами, битумами, жирными кислотами, углеводами и аминокислотами. Основным процессом в сапропелеобразовании является разложение органического вещества растительного и животного происхождения в поверхностных слоях сапропеля, т.е. в переходных слоях от водной среды к илу. Главными агентами, разлагающими органические вещества и синтезирующими биоактивные соединения, являются микроорганизмы. В сапропелях некоторых озер (например, Древица Витебской области) выявлено 13 физиологических групп микроорганизмов.

Большие запасы сапропелей, хорошие теплофизические свойства и стабильность физико-химического состава делают их ценной природной теплолечебной средой и да-

ют возможность широко применять как на курортах, так и в других лечебно-профилактических учреждениях. Сапропеля могут использоваться во всех методиках и способах грязелечения (см.).

СВЕТ - электромагнитные колебания оптического диапазона с длиной волны от 1 нм до 1 мм. Свет - одна из форм материи, обладающая одновременно свойствами частиц (фотонов) и волн. Волновые свойства света преимущественно проявляются при его распространении, и с ними связывают явления отражения, преломления, дифракции, интерференции, поляризации. Поглощение света в основном определяется его корпускулярными свойствами и зависят от энергии частицы света, длины волны, а также от среды, через которую проходит свет.

Оптический диапазон электромагнитных колебаний включает три области: инфракрасное (700-1000000 нм), видимое (700-400 нм) и УФ (400-1,0 нм). В лечебных целях используются излучения длиной волны от 10000 до 100 нм. В 1963 г. XV сессия Международной комиссии по освещению предложила следующую классификацию оптического спектра (табл. 1).

Излучение и поглощение света происходит отдельными порциями, или квантами. Квант - это минимальная порция электромагнитного излучения. Квант энергии света зависит прямо пропорционально от частоты колебаний электромагнитной волны и обратно - от ее длины. Поскольку частота и длина волны являются постоянными величинами, то квант энергии возрастает от длинноволнового к коротковолновому излучению, т.е. от инфракрасного к УФ (табл. 2).

Таблица 1

Классификация оптического спектра (1963)

Участки спектра	Инфракрасные лучи	Видимые лучи	УФ-лучи
	Длина волн, нм		
А	780-1400	400-520	315-400
В	1400-3000	520-620	280-315
С	3000-10000	620-780	100-280

Таблица 2

Длина волны и величина энергии квантов света

Длина волны, нм	Вид излучения	Энергия кванта, ккал	кДж/моль
1000	Короткие инфракрасные лучи	28,4	118,83
760	Граница видимого света	37,5	156,90
700	Красные лучи	40,7	170,29
580	Желтые лучи	49,0	205,02
530	Зеленые лучи	53,9	225,52
420	Фиолетовые лучи	67,7	283,26
400	Граница видимого света	71,7	299,99
300	УФ-лучи	94,8	396,22
200	Короткие УФ-лучи	142,3	59538

Существуют два основных источника света: тепловые (калорические) и нетепловые (люминесцентные). Первые служат преимущественно для получения инфракрасных и видимых лучей, вторые - УФ. Особыми источниками света можно считать светодиодные и лазерные (см. *Лазер).*

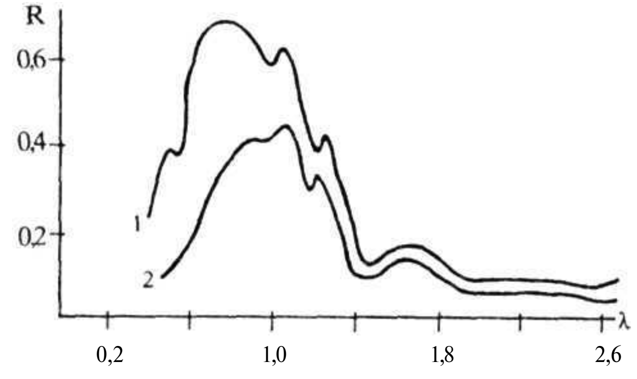


Рис 1. Зависимость коэффициента отражения светлой (1) и темной (2) кожи человека от длины волны оптического излучения (по Д. Джонсон, Л. Гай, 1972). По оси абсцисс - длина волны оптического излучения λ, мкм; по оси ординат - коэффициент отражения R, отн. ед.

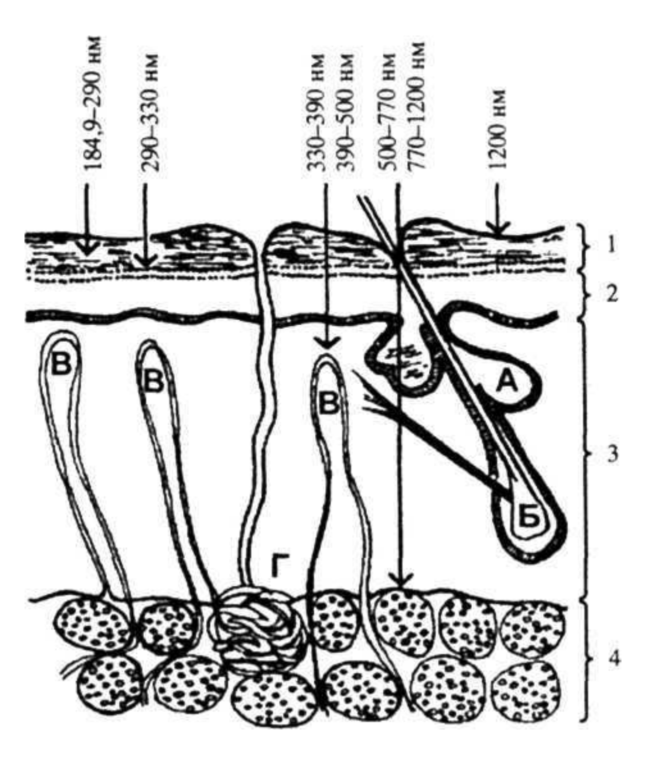


Рис. 2. Проникновение в кожу лучей с различными длинами волн: 1 - поверхностный слой эпидермиса; 2 - глубокий слой эпидермиса; 3 - собственно дерма; 4 - собственная пластинка дермы; А - сальная железа; Б - волос; В - кровеносные сосуды; Г - потовая железа

Действие света на организм определяется закономерностями его распространения в биологических тканях и взаимодействием с составляющими их компонентами, прежде всего молекулами. Изменения в организме вызывает лишь поглощенная энергия. Из-за отражения и рассеивания только часть энергии света может поглощаться тканями. Известно, что при попадании на кожу до 60 % инфракрасных лучей отражается. Для видимого и УФ-излучения эта цифра составляет соответственно 40 и 10 %. Отражательная способность непигментированной кожи почти и 2 раза выше, чем пигментированной. Примерно такие же соотношения имеют место у светлой и темной кожи (рис. 1). Следует помнить, что и лекарственные вещества, принятые внутрь или нанесенные на кожу, также могут существенно изменять процессы отражения и поглощения. Глубина же проникновения того или иного вида излучения в организме с уменьшением длины волны уменьшается и ориентировочно составляет 3-4 см для инфракрасных лучей, 1-3 мм для видимых и 0,1-0,6 мм для УФ (рис. 2). Поглощение лучей также зависит от пигментированности кожи. Пигментированная кожа поглощает значительно больше лучей, чем непигментированная, что хорошо иллюстрирует таблица 3.

Способность лучей проникать вглубь тканей зависит не только от длины волны, но и от оптических свойств тканей, в частности кожи. Представление о поглощении лучей различной длины волны слоями кожи дает таблица 4.

В связи с неглубоким проникновением лучей, особенно УФ, в биологические ткани, основные процессы, определяющие действие света на организм, происходят в коже. Его же влияние на более глубоко расположенные ткани и внутренние органы может реализоваться как нервно-рефлекторным, так и гуморальным путем.

При поглощении энергии светового потока атомами и молекулами биологических

Таблица 3

Поглощение лучистой энергии кожей (в %)

Кожа	Лучи						
	инфракрасные	видимые					ультрафиолетовые
		красные	желтые	зеленые	голубые	фиолетовые	
Непигментированная	38	62	76	79	82	85	87
Пигментированная	58	80	88	91	92	94	92

Таблица 4

Поглощение лучей при прохождении через кожу (в %)

Слои кожи	Толщина слоя кожи, мм	Длина волны, нм								
		200	250	280	300	400	550	750	1000	1400
Роговой	0,3	100	81	85	66	20	13	22	29	56
Мальпигиев	0,5	0	8	6	18	23	10	13	6	16
Дерма	2,0	0	И	9	16	56	72	44	48	20
Подкожный	25	0	0	0	0	1	5	20	17	8

Примечание. Цифры в таблице указывают процент поглощения лучей в данном слое кожи.

тканей происходит ее преобразование в тепловую и химическую. Превалирование того или иного процесса зависит от частоты оптического излучения. В частности, УФ-лучам, обладающим наименьшей длиной волны и наибольшей энергией кванта, присуще в основном фотохимическое действие. Инфракрасное и видимое излучение преимущественно преобразуется в тепловую энергию и сопровождается нагревом тканей.

Повышение температуры ведет к гиперемии, активизации микроциркуляции, ускорению диффузионных процессов и повышению проницаемости, ускорению метаболических процессон и облученных тканях, расслаблению мышц, ослаблению болевого синдрома и другим значимым для организма сдвигам (см. *Инфракрасное облучение).*

Инициированные энергией оптического излучения фотохимические процессы проявляются в распаде сложных молекул и образовании биологически активных веществ (ацетилхолин, гистамин, кинины и др.), повышении активности ряда ферментов (пероксидаза, гистаминаза, тирозиназа и др.), стимуляции меланиногенеза, синтезе витамина D и улучшении фосфорно-кальциевого обмена, усилении окислительно-восстановительных процессов, изменении перекисного окисления липидов и образовании свободных радикалов (см. *Ультрафиолетовое облучение).* Эти и другие первичные фотохимические и фотофизические реакции лежат в основе разнообразных фотобиологических процессов, определяющих действие света на организм и его применение с лечебно-профилактическими целями (см. *Светолечение).* В развитии реакции организма на воздействие светом большую роль играет нервная и эндокринная системы.

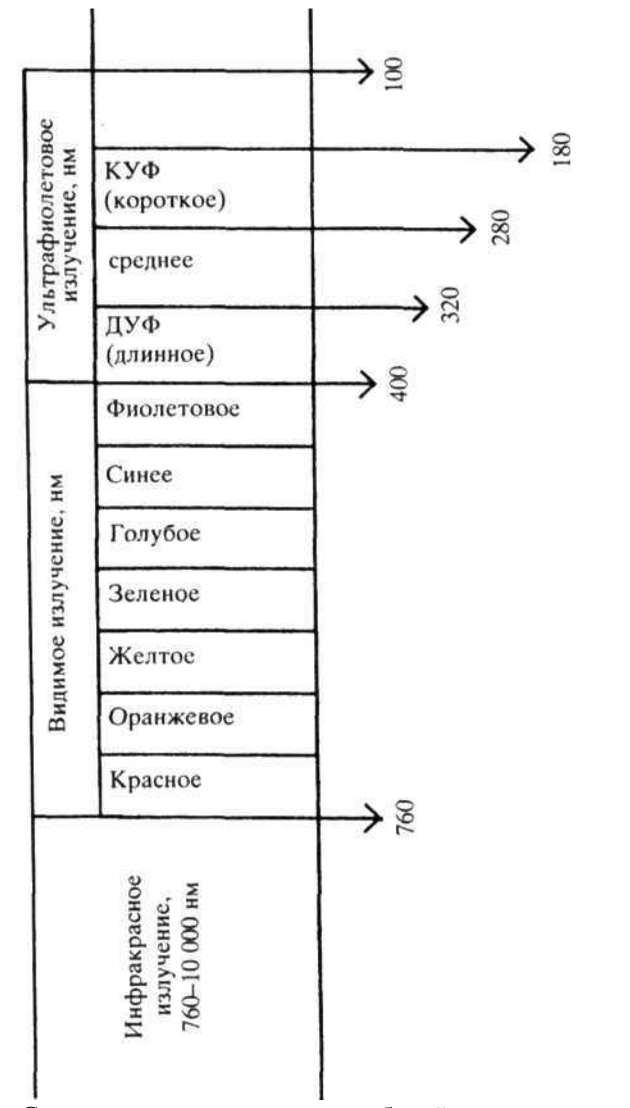
Степень проявления фотобиологических эффектов в организме зависит от интенсивности оптического излучения, которая обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника до облучаемой поверхности. Исходя из этого, в клинической практике определяют не интенсивность, а дозу облучения на определенном расстоянии от источника света с учетом продолжительности процедуры.

Основное направление использования света в медицине - лечебно-профилактическое (см. *Светолечение).* С этой целью используют инфракрасные, видимые и УФ-лучи, а также лазерное излучение. Они применяются как раздельно, так и комплексно для воздействия при самых различных заболеваниях на патологический очаг, накожные проекции органов, рефлексогенные зоны, точки акупунктуры, слизистые оболочки, кровь и др.

Свет, в частности УФ-лучи, используется для дезинфекции помещений, воздуха, воды, предметов и т.д. Наиболее часто с этой целью применяют коротковолновые УФ-лучи, обладающие наиболее выраженным бактерицидным действием. Свет может также применяться в диагностических целях - для определения чувствительности кожи и оценки реактивности организма, состояния его вегета-

тивной нервной системы. Известен свет и как важный инструмент изучения оптических свойств биологических тканей и жидкостей, отдельных молекул, а также записи спектров поглощения и люминесценции (фотоколориметрия, спектрофотометрия и др.).

СВЕТОЛЕЧЕНИЕ, или фототерапия (греч. *phos, photos* - свет + *therapeia* - лечение), - применение в лечебных или профилактических целях инфракрасных, видимых и УФ-лучей от искусственных источников (рис.). Как и многие другие физические методы лечения, фототерапия родилась в глубокой древности из общения человека с факторами окружающей среды, в частности солнечными лучами. Она зарождалась как лечение солнцем, или гелиотерапия. Письменные указания о лечебном действии солнечного света можно найти у «отца истории» Геродота (484-425 гг. до н.э.). Однако прочитанные надписи на стенах древних храмов Египта и Рима позволяют считать, что целительное действие солнечного света было известно значительно раньше. Например, надпись на храме Дианы в Эфесе гласит: «Солнце своим лучистым светом дает жизнь». Первым врачом, рекомендовавшим применение солнечных ванн с лечебной целью, был Гиппократ (460-377 гг. до н.э.). В Древней Греции и Древнем Риме на крышах домов устраивали особые площадки - солярии, на которых с оздоровительными и лечебными целями принимались солнечные ванны.



Спектр электромагнитных колебаний, используемых в светолечении

В Средние века врачи перестали применять свет как лечебный фактор. Приятное исключение составлял знаменитый Авиценна, который в этот период был горячим сторонником и пропагандистом солнцелечения.

И только в конце XVIII в. началось возрождение светолечения. В 1774 г. французский врач Фор предложил использовать солнечные лучи для лечения открытых язв ног, после чего появился ряд работ, посвященных светолечению. Первая научная работа (диссертация), касающаяся изучения влияния света на организм человека, была опубликована Бертраном более 200 лет назад. В 1801 г. И. Риттер и У. Волластон открыли УФ-лучи. Годом ранее Гершелем открыты инфракрасные лучи. В 1815 г. Лебель сконструировал специальный аппарат, позволяющий концентрировать солнечные лучи для лечения больных. С тех пор идея применения концентрированного света составляет одно из важнейших направлений в светолечении.

В 1816 г. профессор химии И. Деберейнер в Вене опубликовал работу, в которой светолечение впервые рассматривалось с научных позиций и указывалось на значение длины волны света. Так родилась хромотерапия (лечение

видимым светом), которая сегодня в виде биотронцветотерапии возрождается на новой основе. В 1855 г. швейцарец А. Рикли в Оберкрайне основал первый санаторий для солнцелечения, а Вальде (Австралия) - первый институт для гелиотерапии. После открытия Гершелем химического действия УФ-лучей, а Доюном и Блаунтом - их бактерицидного действия УФ-лучи стали быстро распространяться в лечебной практике. В широком внедрении фототерапии в лечебную практику большую роль сыграли швейцарские врачи А. Ролль и Ф. Бернгард. К этому периоду относится и использование в терапии лампочек накаливания (Штейн, 1890; Гачковский, 1892).

Золотую страницу в развитие фототерапии вписал датский физиотерапевт Нильс Финзен, который по праву считается основоположником современной фототерапии. В 1896 г. он основал в Копенгагене институт светолечения, где занимался разработкой научных основ фототерапии, прежде всего лечения естественными и искусственно получаемыми УФ-лучами. Им впервые разработан и аппарат для получения искусственных УФ-лучей, предложен ряд приемов для усиления их лечебного действия. В 1903 г. Финзену присуждена Нобелевская премия в области медицины и физиологии за работы по изучению действия УФ-лучей на организм человека. Наряду со стремлением поставить на службу природные силы человек всегда старался стать независимым от природы и помочь себе (особенно в борьбе с недугами) техническими устройствами, заменяющими естественный свет. В ряду этих подвижников кроме уже упомянутых Лебеля и Финзена следует назвать плеяду врачей и инженеров, содействующих достижению современного уровня фототерапии. Вот лишь некоторые из этих имен: американский врач Келлог - изобретатель первой электросветовой ванны; русский врач А.И. Минин - автор рефлектора с синей лампочкой, знакомого сегодня каждой семье; Кромайер (1906), Нагельшмидт (1908), Бах (1911) и Иезионек (1916) - разработчики кварцевых ламп, открывшие широкую дорогу искусственным УФ-лучам в лечебную практику.

К концу 1920-х годов в медицине наряду с гелиотерапией стали использоваться все диапазоны света - инфракрасные, видимые и УФ-лучи. С этого времени светотерапия начала чрезвычайно быстро развиваться. Проводились исследования как в области изучения механизмов терапевтического действия различных частей оптического спектра, так и в области методологии лечения различных болезней. В этот период на развитие фототерапии наибольшее влияние оказали отечественные исследователи (А.Н. Маклаков, С.Б. Вермель, П.Г. Мезерницкий, С.А. Бруштейн, И.Ф. Горбачев и др.).

В основе фототерапии лежит взаимодействие света (см.) с биологическими структурами (прежде всего молекулами) тканей, сопровождающееся фотобиологическими реакциями. Характер и выраженность последних зависят от физических параметров действующего света, его проникающей способности, а также оптических и других свойств самих тканей. Решающее значение при этом имеет длина волны оптического излучения, от которой зависит и энергия квантов.

В инфракрасной области энергии фотонов ($1{,}6\text{-}2{,}4 \cdot 10^{-19}$ Дж) достаточно только для увеличения энергии колебательных процессов биологических молекул. Видимое излучение, имеющее фотоны с большей энергией ($3{,}2\text{-}6{,}4 \cdot 10^{-19}$ Дж), способно вызвать их электронное возбуждение и фотодиссоциацию. Кванты УФ-излучения с энергией $6{,}4\text{-}9{,}6 \cdot 10^{-19}$ Дж способны вызывать различные фотохимические реакции вследствие ионизации молекул и разрушения ковалентных связей. Типичными фотохимическими реакциями являются: фотоионизация - выбивание электрона квантом излучения за пределы молекул; при фотоионизации образуются ионы или свободные радикалы; фотовосстановление и фотоокисление - перенос электрона с одной молекулы на другую; одна молекула при этом окисляется, а другая - вос-

станавливается; фотоизомеризация - изменение пространственной конфигурации молекулы под действием света, изменение структуры молекулы; фотодимеризация - образование химической связи между мономерами при действии света.

В дальнейшем энергия оптического излучения трансформируется в тепло или образуются первичные фотопродукты, выступающие в роли активаторов и инициаторов физико-химических, метаболических и физиологических реакций, формирующих конечный терапевтический эффект.

Первый тип энергетических превращений присущ в большей степени инфракрасному, а второй - УФ-излучению. Присущие каждому из видов оптического излучения свои физико-химические процессы определяют специфичность их лечебных эффектов и методов применения в светолечении (табл.).

П о к а з а н и я. Основными лечебными эффектами инфракрасных лучей являются противовоспалительный, метаболический, местный обезболивающий и вазоактивный, что позволяет их использовать при хронических и подострых воспалительных заболеваниях, последствиях травм опорно-двигательного аппарата, болевых неврологических синдромах и др. (см. *Инфракрасное облучение)*.

Видимые лучи, обладающие психоэмоциональным, метаболическим и противовоспалительным действием, применяют при лечении ран и трофических язв, неврозов, расстройств сна, некоторых воспалительных процессов (см. *Хромотерапия)*.

УФ-лучи в зависимости от длины волны обладают различными и весьма многообразными эффектами, в связи с чем они имеют достаточно широкие показания к применению (см. *Ультрафиолетовое облучение)*.

П р о т и в о п о к а з а н и я м и для светолечения, кроме общих, являются активный туберкулез, тиреотоксикоз, генерализованный дерматит, малярия, болезнь Аддисона, системная красная волчанка, фотосенсибилизация.

Таблица

Методы лечебного применения оптических излучений

Излучение	Лечебный метод
Инфракрасное	Инфракрасное облучение
Видимое	Хромотерапия
Ультрафиолетовое	УФ-облучение (актинотерапия)
Монохроматическое когерентное	Лазеротерапия
Поляризованное полихроматическое некогерентное	Пайлер-терапия

СЕРОВОДОРОДНЫЕ ВАННЫ - водолечебная процедура, при которой больной погружается в воду, содержащую в повышенных концентрациях растворенный сероводород и(или) сульфиды. Для этих ванн используют природные и искусственно приготавливаемые сероводородные (сульфидные) воды. К сероводородным относят воды, которые содержат более 10 мг/л общего сероводорода в виде молекулярного (H_2S) или гидросульфидного (HS^-) иона. В зависимости от содержания сульфидов природные воды делятся на: слабосульфидные (10-50 мг/л, или 0,3-1,5 ммоль/л), средние (50-100 мг/л, или 1,5-3 ммоль/л), крепкие (100-250 мг/л, или 3-7,5 ммоль/л), особо крепкие (250-400 мг/л, или 7,5-12 ммоль/л). Эталоном для искусственной сульфидной воды обычно служит мацестинская природная вода (Сочи). Расчет ингредиентов, необходимых для приготовления искусственных сероводородных ванн различной концентрации, производится по специально разработанным таблицам (В.Т. Олефиренко, 1986).

Сульфиды, являющиеся основным действующим фактором сероводородных ванн, активно проникают в организм через кожу (до 90 %), слизистые оболочки и верхние дыхательные пути. Циркулируя некоторое время в крови, сероводород преодолевает естественные биоло-

гические барьеры (печень, гематоэнцефалический барьер) и обнаруживается в цереброспинальной жидкости в свободном и связанном виде. Будучи активным химическим агентом, он оказывает рефлекторно-резорбтивное действие на различные органы и системы организма. Особенно чувствительны к сероводороду структуры нервной системы. Установлено его нормализующее влияние на функциональное состояние корковых отделов ЦНС, высших вегетативных центров, а также на изменение порогов возбудимости рецепторов кожи и чувствительных нервов.

Через каротидные хеморецепторы сульфиды оказывают влияние на функцию эндокринных желез и уровень метаболизма в организме. В крови и коже повышается содержание биологически- и вазоактивных веществ (медиаторов). Усиливается обмен белков и аминокислот, содержащих сульфгидрильные группы. Вследствие этого активизируются окислительно-восстановительные и ферментативные процессы, повышаются энергетические ресурсы в клетках и тканях, в т.ч. и в миокарде. Под влиянием проникшего в кровь сероводорода снижается синтез атерогенных липидов. Сероводородные ванны оказывают выраженное влияние на сердечно-сосудистую систему: возникает гиперемия кожи, в основе которой лежит улучшение микроциркуляции; скорость кровотока и объем циркулирующей крови увеличиваются, возрастает и сила сердечных сокращений на фоне урежения их частоты; улучшается кровоснабжение мозга, сердца и почек; дыхание замедляется и становится более глубоким. В целом, сероводородные ванны повышают уровень адаптационно-приспособительных процессов в организме, ускоряют рассасывание воспалительных очагов, стимулируют гемопоэз и регенераторные процессы, оказывают общее десенсибилизирующее действие.

Лечение проводится по следующей методике: температура воды 35-37 °С, продолжительность ванны - от 8 до 12 мин, концентрация сульфидов - 50-100-150 мг/л. Ванны проводят через день или два дня подряд с перерывом на третий день. Курс лечения - 10-15 процедур. Местные двух- и четырехкамерные ванны проводят при температуре воды 36-38 °С продолжительностью 10-20 мин, ежедневно или через день. На курс лечения - 12-20 ванн. После приема сульфидной ванны больной должен обязательно отдыхать (желательно лежа) не менее 20-30 мин, продолжая еще отдых в палате или дома в течение 1-1,5 ч.

Показания: заболевания сердечно-сосудистой системы (неосложненные формы инфаркта миокарда в период реабилитации через 1,5-2 месяца после заболевания при использовании методики двух- или четырехкамерных ванн, ишемическая болезнь сердца I—II ФК, артериальная гипертензия I—IIA ст., ревматизм спустя 6-8 месяцев после минования активной фазы, облитерирующие заболевания сосудов конечностей, сифилитическое поражение сердца и сосудов и др.); хронические вялотекущие заболевания печени и желчевыводящих путей в стадии ремиссии; заболевания и травмы периферической и центральной нервной системы (корешковые и рефлекторно-тонические синдромы остеохондроза позвоночника, моно- и полинейропатии, плекситы, полирадикулоневриты и энцефаломиелиты в позднем восстановительном периоде, последствия перенесенных церебральных и спинальных ишемических инсультов, последствия воспалений и травм головного и спинного мозга и их оболочек, рассеянный склероз в начальной стадии, сухотка спинного мозга и др.); заболевания опорно-двигательного аппарата воспалительного и обменно-дистрофического характера; воспалительные заболевания половой сферы у женщин и мужчин; кожные заболевания (экзема, псориаз, нейродермит, профессиональные дерматозы и др.).

Противопоказания: кроме общих противопоказаний к водолечению (см.), сероводородные ванны не применяются у больных с выраженным атеросклерозом мозговых сосудов, заболеваниями печени и почек с нарушением их функций, бронхиальной астмой, гипертиреозом, язвенной болез-

нью в стадии обострения, эпилепсией с частыми приступами.

СИЛА ТОКА - одна из важнейших количественных характеристик электрического тока. Она равна электрическому заряду, проходящему через поперечное сечение проводника в 1 с. Измеряется в амперах (см.) или кратных величинах. Согласно закону Ома (см. *Ома закон)* сила тока прямо пропорциональна напряжению источника тока и обратно пропорциональна сопротивлению всех проводников цепи. Обозначается обычно сила тока буквой **I.**

СИМЕНС - единица электрической проводимости в системе СИ. Названа в честь немецкого электротехника и промышленника Вернера фон Сименса (1816-1892). Обозначается См (S). 1 сименс - это проводимость проводника, сопротивление которого равно 1 Ом.

СИНКАРДИАЛЬНЫЙ МАССАЖ - разновидность пневмомассажа, при котором осуществляется ритмическое, синхронизированное с сердечной деятельностью сдавление определенных участков конечности воздушными волнами переменного давления. Обычно для его проведения используют аппараты типа «Синкардон» (Болгария).

Этот вид массажа показан при заболеваниях сосудов конечностей, некоторых заболеваниях суставов, вялых параличах.

СИНУСОИДАЛЬНЫЕ МОДУЛИРОВАННЫЕ ТОКИ - это синусоидальные токи переменного направления с несущей частотой от 2 до 10 кГц (чаще 5 кГц), модулированные по амплитуде низким» частотами в пределах от 10 до 150 Гц. Используются с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями при самых различных заболеваниях. Лечебный метод, основанный на использовании синусоидальных модулированных токов (СМТ), получил название амплипульстерапии (см.). Токи разработаны и введены в лечебную практику в 1962 г. профессором В.Г. Ясногородским совместно с М.А. Равичем. СМТ получили довольно широкое распространение, а возможность варьирования параметров постоянно увеличивает область их применения. Лечебное действие СМТ в значительной степени определяется амплитудными пульсациями тока, что и дало основание назвать данный метод амплипульстерапией, а аппараты - соответственно «Амплипульс».

Для воздействия СМТ сегодня преимущественно используются аппараты серии «Амплипульс» («Амплипульс-4», «Амплипульс-5» и «Амплипульс-6» и др.), которые генерируют переменные синусоидальные токи частотой 5 кГц, модулированные по частоте (от 10 до 150 Гц) и по амплитуде. Осваивается выпуск «аппаратов-комбайнов», которые обеспечивают возможность проводить лечение одновременно или раздельно несколькими факторами, - «Радиус» (ДДТ, СМТ, интерференционные токи, гальванизация), «Рефтон» (СМТ, ДДТ, гальванический ток, магнитолазеротерапия и др.), «Седатон» (СМТ, переменное магнитное поле), «Физиоактив» (Германия), «Комби 200» (Бельгия) и др. Для сочетанного воздействия СМТ и ультразвуком выпускается специальная приставка «САУ-1», которая подключается к аппаратам «Амплипульс» и УЗТ. Для амплипульстерапии можно использовать аппараты «Стимул-1», «Стимул-2», «Нейропульс». Несущая частота у этих аппаратов - 2 кГц, модулируются токи только одной низкой частотой 50 Гц и по амплитуде, что, естественно, снижает и ограничивает их функциональные возможности. Все аппараты выполнены по II классу защиты, что позволяет проводить процедуры не только в физиотерапевтических кабинетах, но и в палатах, на дому. К аппаратам типа «Амплипульс» придаются кроме пластинчатых электродов круглые, небольшие электроды на ручных электродержателях, а также точечные раздвоенные электроды с кнопочным прерывателем.

Вследствие относительно большой частоты этот ток не встречает значительного сопротивления кожи, свободно проходит вглубь тканей, не вызывая при этом ощутимого раздражения кожных рецепторов, поэтому под электродами нет ощущений жже-

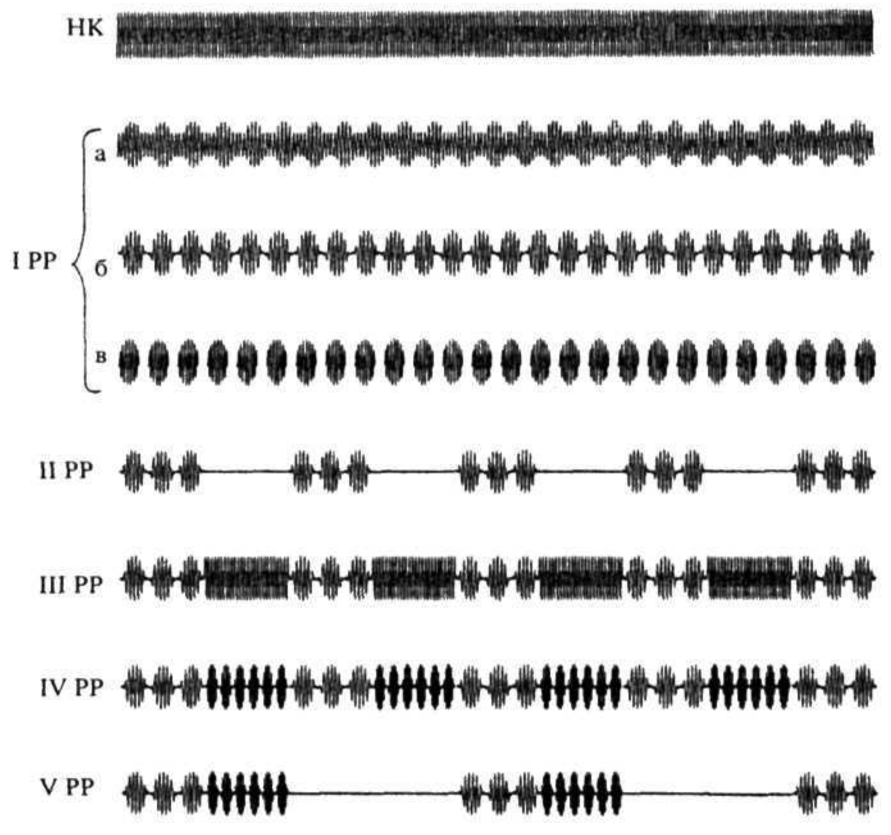
ния. Благодаря же низкой частоте модуляции ток оказывает активное влияние на глубоко расположенные ткани.

В амплипульстерапии используют пять основных видов СМТ (рис.). или родов работы (РР).

I РР (постоянная модуляция, ПМ) - это непрерывный синусоидальный ток с несущей частотой 5000 Гц, который может модулироваться низкой фиксированной частотой (в диапазоне 10-150 Гц) и по амплитуде (глубина модуляции). Из всех РР он обладает наименьшим возбуждающим действием, которое возрастает с уменьшением частоты модуляции и увеличением ее глубины. Ток ПМ повышает электропроводность тканей, потенцирует действие других СМТ, поэтому часто используется как вводный ток.

II РР (посылка - пауза, ПП) - это фактически I РР, который подается в прерывистом режиме. Длительность посылок тока и пауз лежит в пределах 1-6 с. Этот ток оказывает выраженное возбуждающее действие на нервно-мышечный аппарат, и его используют для электростимуляции.

III РР (посылки - несущая частота, ПН) - это чередование посылок I РР (ток, модулированный низкой частотой) с посылками немодулированного тока частотой 5000 Гц, т.е. вместо паузы, как во II РР, идет ток несущей



Графическое изображение синусоидальных модулированных токов, генерируемых аппаратами типа «Амплипульс»: НК - немодулированные колебания частотой 5000 Гц; I РР - колебания частотой 5000 Гц, модулированные какой-либо одной частотой (в пределах 10-150 Гц): а - неполная (около 50 %) глубина модуляции; б - полная (100 %) глубина модуляции; в - глубина модуляции, превышающая 100 %; II РР - чередование посылок модулированного тока с паузами; III РР - чередование посылок тока, модулированного избранной частотой, с посылками немодулированного тока; IV РР - чередование посылок тока с разными частотами модуляции, одна из которых 150 Гц, а другая - выбирается; V РР - чередование посылок тока, входящих в IV РР, с паузами (последний РР только на аппарате «Амплипульс-5»)

частоты. Он обладает анальгетическим эффектом и у него менее выражено нейромиостимулирующее действие; этот ток оказывает противоотечное, противовоспалительное и антиспастическое действие.

IV РР (перемежающиеся частоты, ПЧ) - это ток, в котором чередуется синусоидальный ток, модулированный двумя частотами: одна часть тока имеет постоянную частоту 150 Гц, вторая часть - ток с частотой, меняющейся от 10 до 120 Гц, т.е. подается I РР с различными частотами модуляции. Этот вид тока оказывает наибольший анальгетический эффект, который при уменьшении разности между выбранной частотой модуляции и частотой 150 Гц значительно возрастает. При увеличении этой разницы усиливается возбуждающее и трофикостимулирующее действие IV РР.

V РР (перемежающиеся частоты - пауза, ПЧП) - это фактически IV РР, который подается с паузой. Нейромиостимулирующее действие у него менее выражено, чем у II РР, но преобладает трофическое действие и мягкое возбуждающее действие по сравнению с IV РР.

Заканчивая разговор о РР, можно заметить, что при I РР ток идет непрерывно, а при И, III, IV, V - он как бы состоит из двух частей, одна изменяющаяся (S_1), а вторая - при постоянных параметрах (S_2). Каждая из них имеет свою длительность - S. Продолжительность посылок тока может меняться на аппаратах «Амплипульс» в пределах 1-6 с, на аппаратах «Стимул» - в пределах 2-50 с.

В СМТ обычно используются 2 частоты (Гц): одна из них несущая, относительно большая (от 2000 до 5000 или даже 10000 Гц), вторая обеспечивает низкочастотную модуляцию в диапазоне 10-150 Гц. Чем выше несущая частота, тем менее раздражающее действие оказывает ток на кожу; уменьшение же модулирующей частоты усиливает действие тока на нервно-мышечный аппарат.

Глубина модуляции (ГМ) - это изменение амплитуды колебаний между сериями импульсов по сравнению с амплитудой тока несущей частоты. Изменять ГМ можно в пределах от 0 до 100 %. Нулевая модуляция - это смодулированные колебания исходного переменного тока несущей частоты (5000 Гц). Глубина 25-50-75 % показывает уменьшение амплитуды между сериями на эту величину от первоначальной; 100 % ГМ - это уменьшение амплитуды до 0. С увеличением ГМ заметно возрастает возбуждающее действие тока.

Лечение СМТ можно проводить в двух режимах: I - невыпрямленном и II - выпрямленном. Выпрямленный ток применяется в двух случаях: для амплипульефореза лекарств и для электростимуляции поперечнополосатых мышц при тяжелой степени поражения. При работе в выпрямленном режиме приобретает свое значение полярность электродов, которая не учитывается при переменном режиме генерации тока.

Амплитуда (сила) СМТ не превышает 50 мА.

На аппаратах «Стимул» несущая частота тока 2000 Гц, модулируется низкой частотой 50 Гц и по амплитуде. Ток подается в непрерывном режиме (как I РР), а также в режиме посылок (как II РР), с длительностью импульса и паузы в четырех вариантах - 2,5-2,5 с, 2,5-5 с, 5-10 с, 10-50 с. Аппарат является источником не только переменного, но и выпрямленного токов. Выпрямленный ток применяется для лекарственного электрофореза и для электростимуляции при двигательных нарушениях легкой и средней степени тяжести. Ток в режиме посылок подается или в прямоугольной форме импульса (более раздражающего), или с удлиненной формой посылки.

В основе механизма действия СМТ лежат изменения ионной структуры тканей, имеющие некоторые особенности. Действие этих токов в основном определяется его амплитудными пульсациями. СМТ свободно проходят через кожу, почти не поглощаясь в ней; поглощение энергии происходит в глубоко расположенных тканях, на всем пути их про-

хождения. Наибольшая плотность тока образуется в тканях, близко расположенных к электродам. Наиболее чувствительны к СМТ нервные и мышечные волокна, которые возбуждаются токами проводимости, вызванными СМТ в подлежащих тканях. Возбуждающее действие СМТ связывают с ионно-мембранными изменениями, но при подаче этих токов воздействие осуществляется не отдельными импульсами, как при диадинамотерапии, а сериями колебаний, которые имеют достаточную амплитуду. Эти колебания изменяют соотношение ионов у клеточной оболочки, ведут к ее деполяризации и распространению возбуждения по клетке, а затем в результате срабатывания калиево-натриевого насоса следует процесс реполяризации клетки и снова через тысячные доли секунд следующее колебание тока поддерживает возбуждение клетки. Во время пауз между сериями колебаний восстанавливается ее исходное состояние. Количество активируемых ионных каналов обусловлено соответствием кинетических характеристик ионных каналов и частоты модуляции тока: чем ниже частота, тем больше открывается ионных каналов и усиливается возбуждающее действие тока; это наблюдается и при увеличении глубины модуляции, т.е. стимулирующее действие тока на нервно-мышечный аппарат полностью зависит от параметров применяемого тока.

Анальгетический эффект амплипульстерапии реализуется теми же путями, что и при диадинамотерапии, но у СМТ более выражено парабиотическое действие на нервные афференты и особенно на вегетативные нервные волокна. СМТ вызывают в нервных волокнах, синапсах и центрах образование биологически активных веществ, обладающих нейромодуляторными свойствами, которые не только способствуют подавлению боли, но и стимулируют трофические функции. Они уменьшают отечность и застой в периневральных пространствах. Наиболее эффективны СМТ при болевых синдромах с симпаталгиями.

СМТ активизируют сосудодвигательный центр, снимают спазм сосудов и увеличивают артериальный приток и венозный отток крови, увеличивают доставку питательных веществ к пораженным тканям и органам, способствуют их усвоению; активируют процессы метаболизма в тканях и способствуют рассасыванию инфильтратов, уменьшению отеков, усилению репаративных процессов; вызывают ритмическое сокращение миофибрилл, мышечных групп гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры; повышают тонус кишечника, желчевыводящих путей, мочеточника и мочевого пузыря; улучшают функцию внешнего дыхания и дренажную функцию, снимают бронхоспазм, увеличивают вентиляцию легких; стимулируют секреторную функцию поджелудочной железы, надпочечников, желудка, активируют обменные процессы в печени.

Вызываемые СМТ улучшение кровообращения, трофики тканей и функционального состояния различных систем организма, активизация обменных процессов, болеутоляющее действие, нормализация эндокринной, гормональной и медиаторной систем, а также способность вызывать сокращение мышц в сочетании с возможностью выбора форм модуляции, позволяющего усиливать какое-либо определенное действие, открывают широкие возможности для использования их в лечении и профилактике многих заболеваний (см. *Амплипульстерапия).*

СИСТЕМА ЕДИНИЦ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН - совокупность основных и производных единиц физических величин, отражающая существующие в природе взаимосвязи между ними. При определении единиц системы подбирается такая последовательность физических соотношений, в которой каждое следующее выражение содержит только одну новую физическую величину. Это позволяет определить единицу физической величины через совокупность ранее определенных единиц, а в конечном счете - через основные единицы системы.

СИСТЕМА ЕДИНИЦ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Уже в начале XIX в. облик и пестрота единиц физических величин начали создавать серьезные трудности в научной работе и производственной деятельности. Необходимо было проанализировать свойства всего множества известных единиц с целью приведения его в строгую и удобную для использования систему. Эту задачу применительно к единицам магнитных величин разрешил известный математик Карл Гаусс (1832). Первой универсальной системой, разработанной при участии выдающихся физиков и инженеров Вильяма Томсона, Джеймса Максвелла, Джеймса Джоуля, Вернера фон Сименса и др., была система СГС (основные единицы - сантиметр, грамм, секунда). Она была принята в 1891 г. Параллельно имели хождение и другие системы, что создавало определенные трудности при перерасчетах, в терминологии и обозначениях. С 1960 г. начинается новый период в развитии метрологии, связанный с появлением универсальной систе-

Таблица 1

Единицы, допустимые к применению наравне с единицами СИ

Величина	Единица	Обозначение	Соотношение с единицей СИ
Единицы величин времени, объема, механических и тепловых			
Масса	тонна	т	10^3 кг
Объем, вместимость	литр	л	10^{-3} $м^3$
Время*	минута час сутки	мин ч сут-	60 с 3600 с 86400 с
Плоский угол	градус минута секунда	о ' ″	$\pi/180$ рад $= 1{,}745329 \cdot 10^{-2}$ рад $\pi/10800$ рад $= 2{,}908882 \cdot 10^{-4}$ рад $\pi/648000$ рад $= 4{,}848137 \cdot 10^{-6}$ рад
Единицы относительных, логарифмических величин			
Относительная величина (отношение двух одноименных физических величин)	единица (число 1) процент промилле миллионная доля	 % о/оо $млн^{-1}$	1 10^{-2} 10^{-3} 10^{-6}
Логарифмическая величина (логарифм отношения двух одноименных физических величин)	бел децибел	Б дБ	$1Б = \log(P_2/P_1)$**, если $P_2 = 10 \cdot P_1$ $1Б = 2\log(P_2/P_1)$**, если $F_2 = \sqrt{10} \cdot F_1$ 1 дБ = 0,1 Б
Частотный интервал	октава декада	окт дек	1 октава $= \log_2(f_2/f_1)$***, если $f_2/f_1 = 2$ 1 декада $= \log(f_2/f_1)$***, если $f_2/f_1 = 10$

* Допускаются также единицы: неделя, месяц, год.

** P_1 и P_2 - одноименные энергетические величины (мощности, энергии и т.д.).

*** f_1 и f_2 — частоты.

СИСТЕМА ЕДИНИЦ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Таблица 2

Международная система единиц (СИ)

Величина	Обобщенное обозначение	Наименование единицы	Обозначение единицы (русское)
1	2	3	4
Основные единицы			
Длина	L	метр	м
Масса	M	килограмм	кг
Время	Г	секунда	с
Сила электрического тока	I	ампер	А
Температура	Θ	кельвин	К
Сила света	J	кандела	кд
Количество вещества	N	моль	моль
Дополнительные единицы			
Плоский угол	1°	радиан	рад
Телесный угол	1°	стерадиан	ср
Производные единицы			
Пространственные и временные единицы			
Площадь	L^2	квадратный метр	$м^2$
Объем, вместимость	L^3	кубический метр	$м^3$
Скорость	LT^{-1}	метр в. секунду	м/с
Ускорение	LT-2	метр на секунду в квадрате	$м/с^2$
Частота периодического процесса	T^{-1}	герц	Гц
Угловая скорость	T^{-1}	радиан в секунду	рад/с
Угловое ускорение	Т-2	радиан на секунду в квадрате	$рад/с^2$
	Единицы механических величин		
Плотность	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	$кг/м^3$
Удельный объем	L^3M^{-1}	кубический метр на килограмм	$м^3/кг$
Импульс (количество движения)	LMT^{-1}	килограмм-метр в секунду	кг • м/с
Сила, вес	LMT^{-2}	ньютон	Н
Удельный вес	$L^{-2}MT^{-2}$	ньютон на кубический метр	$Н/м^3$
Давление	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Па
Работа, энергия	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	Вт
Поверхностное натяжение	МТ-2	ньютон на метр	Н/м
Динамическая вязкость	$L^{-1}MT^{-1}$	паскаль-секунда	Па • с

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Кинематическая вязкость	L^2T^{-1}	квадратный метр на секунду	$м^2/с$
Единицы электрических и магнитных величин			
Электрический заряд, количество электричества	TI	кулон	Кл
Напряжение, потенциал, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	В
Напряженность электрического поля	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	В/м
Емкость электрическая	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	Ф
Сопротивление электрическое	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ом
Проводимость электрическая	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сименс	См
Поток магнитный	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Вб
Магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	Тс
Напряженность магнитного поля	$L^{-1}I$	ампер на метр	А/м
Индуктивность	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	генри	Гн
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	Вт
Частота	T^{-1}	герц	Гц
Угловая частота	T^{-1}	радиан в секунду	рад/с
Единицы тепловых величин			
Количество теплоты, внутренняя энергия	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж
Энтропия системы, теплоемкость системы	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на кельвин	Дж/К
Удельная теплоемкость	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг • К)
Молярная теплоемкость	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}N^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	Дж/(моль • К)
Тепловой поток (тепловая мощность)	L^2MT^{-3}	ватт	Вт
Единицы световых величин			
Световой поток	.1	люмен	лм
Световая энергия	TJ	люмен-секунда	лм • с
Освещенность	$L^{-2}J$	люкс	лк
Светимость (поверхностная плотность светового потока)	$L^{-2}J$	люмен на квадратный метр	$лм/м^2$
Яркость	$L^{-2}J$	кандела на квадратный метр	$кд/м^2$
Количество освещения	$L^{-2}TJ$	люкс-секунда	лк • с
Световая отдача (источника)	$L^{-2}M^{-1}T^3J$	люмен на ватт	лм/Вт
Единицы лучистых величин оптического излучения			
Поток излучения	L^2MT^{-3}	ватт	Вт

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Световой эквивалент потока излучения		люмен на ватт	лм/Вт
Энергетическое количество освещения	MT^{-2}	джоуль на квадратный метр	Дж/м^2
Энергетическая сила света	L^2MT^{-3}	ватт на стерадиан	Вт/ср
Единицы акустических величин			
Звуковое давление (мгновенное)	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Па
Скорость звука (мгновенная скорость)	LT^{-1}	метр в секунду	м/с
Звуковая энергия	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж
Звуковая мощность	L^2MT^{-3}	ватт	Вт
Интенсивность звука (сила звука)	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м^2
Единицы величин в области ионизирующих излучений			
Поглощенная доза излучения, керма	L^2T^{-2}	грей	Гр
Мощность поглощенной дозы излучения	L^2T^{-3}	грей в секунду	Гр/с
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность изотопа)	T^{-1}	беккерель	Бк
Интенсивность излучения	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	Вт/м^2
Экспозиционная доза рентгеновского и γ-излучения	$M^{-1}TI$	кулон на килограмм	Кл/кг
Мощность экспозиционной дозы излучения	$M^{-1}I$	ампер на килограмм	А/кг
Время полураспада	T	секунда	с

мы единиц - система СИ (SI - Systeme International d'Unitces). Она была принята в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам в Париже. Эта система единиц универсальна для всех видов измерений в науке, технике, промышленности, медицине, торговле и др. и обязательна для всех стран - участниц Метрической конвенции.

Единицы СИ делятся на три класса: основные, производные и дополнительные. Основные - единицы длины (метр), массы (килограмм), времени (секунда), электрического тока (ампер), термодинамической температуры (кельвин), силы света (кандела) и количества материи (моль). К дополнительным относятся лишь две геометрические единицы: плоского утла - радиан (рад) и пространственного угла - стерадиан (ср). Производные - единицы, полученные из основных с помощью алгебраиче-

ских преобразований с использованием математических знаков умножения и деления. Производные единицы можно разделить на три группы: а) выраженные с помощью основных единиц (например, единица ускорения - м • $с^{-2}$, активности - $с^{-1}$, яркости - кд • $м^{-2}$ и т.д.); б) с особым названием [например, единицы силы - ньютон (кг • м • $с^{-2}$); электрической емкости - фарада ($м^{-2}$ • $кг^{-1}$ • $А^2$); магнитной индукции - тесла (кг • $с^2$ • А"^{1}) и т.п.]; в) выраженные особыми названиями [например, единица энтропии - джоуль на кельвин ($м^2$ • кг • $с^{-2}$ • $К^{-1}$); электрической индукции - кулон на метр квадратный (см"^{2} • с • А) и т.п.].

Эти три класса единиц представляют собой когерентную (согласованную) систему, т.е. систему, при которой образование производных единиц не предусматривает использование каких-либо других математических коэффициентов, кроме 1 (единицы).

Таблица 3

Приставки СИ для образования наименований десятичных кратных и дольных единиц

Приставка	Обозначение	Множитель	Пример
экса	Э	10^{18}	эксаметр, Эм
пета	П	10^{15}	петаграмм, Пг
тера	Т	10^{12}	тераватт, ТВт
гига	Г	10^{9}	гигавольт, ГВ
мега	М	10^{6}	мегаджоуль, МДж
кило	к	10^{3}	килоампер, кА
гекто	г	10^{2}	гектолитр, гл
дека	да	10^{1}	декаметр, дам
деци	д	10^{-1}	дециграмм, дг
санти	с	10^{-2}	сантиметр, см
милли	м	10^{-3}	миллиметр, мм
микро	мк	10^{-6}	микросекунда, мкс
нано	и	10^{-9}	нанометр, нм
пико	п	10^{-12}	пикофарад, пФ
фемто	ф	10^{-15}	фемтометр, фм
атто	а	10^{-18}	аттоватт, аВт

Кроме единиц СИ разрешено использование без временного ограничения и некоторых других единиц, не входящих в систему СИ, т.е. внесистемных единиц, но настолько распространенных и имеющих такое большое практическое значение, что их пришлось оставить наряду с международной системой единиц. К числу разрешенных внесистемных единиц относятся такие, как час (ч), градус Цельсия (°С), литр (л), тонна (т) и др. (табл. 1).

Только те единицы, которые входят в систему СИ или разрешены к применению, являются действительными единицами. Основные сведения об этих величинах, упоминаемых в энциклопедии, приведены в таблице 2.

Для многих целей, в т.ч. и в физиотерапии, единицы СИ, как основные, так и производные, оказываются неудобными, т.к. они либо малы, либо велики. Для устранения этих трудностей система СИ включает ряд приставок, с помощью которых можно образовать десятичные кратные и дольные единицы СИ (табл. 3). Эти приставки (их 16) непосредственно присоединяются к названиям единиц без каких-либо знаков пунктуации или дефисов (например, килоом, мегаампер, милливатт и т.д.). Единицы, образованные с помощью приставок, не должны называться единицами СИ - они являются кратными (или дольными) от этих единиц.

СОЛНЕЧНЫЙ ОЖОГ - поражение тканей, вызванное действием солнечных лучей. Обычно он возникает в результате избыточного воздействия на кожу УФ-лучей с длиной волны 280-320 нм. Клиническая картина ожога развивается в первые 1-24 ч, за исключением тяжелых случаев, минует пик выраженности в течение 72 ч. Начинается ожог с кожной реакции, которая варьирует от умеренного покраснения с последующим шелушением до резкой гиперемии, отека, сильных болезненных ощущений, зуда и волдырей при длительной экспозиции. Особенно неприятны ожоги нижней части ног, в области голеностопного сустава, которые дол-

го не заживают. Одновременно развиваются и общие сдвиги (повышение температуры, озноб, слабость, адинамия), если обожжена значительная часть поверхности тела.

Пока не минует острая реакция, необходимо воздержаться от дальнейшего пребывания на солнце. Как только появляются симптомы солнечного ожога, нужно прервать процедуру, смазать тело глицерином или охлажденным кремом Унны. При резких ощущениях жжения хорошо смазать кожу борным вазелином. Если раздражение очень сильное, рекомендуется присыпать кожу тальком, оказывающим успокаивающее и охлаждающее действие. При обширном и сильном солнечном ожоге раннее систематическое лечение кортикостероидами (например, преднизолон по 20-30 мг внутрь 2 раза в сутки в течение 4 дней) существенно улучшает состояние. При необходимости назначают сердечные средства.

При солнечных ожогах широко применяют различные народные средства, но эффективность их не всегда доказана. Среди таких средств чаще всего рекомендуют компрессы из охлажденного молока, маски из сметаны (для сухой кожи) или простокваши, аппликации кусочков огурца, яблока или листьев свежей капусты, примочки из настоев трав (ромашка, череда и подорожник) и др.

Профилактика солнечных ожогов состоит в правильном определении дозы и точном соблюдении правил гелиотерапии. В обычных условиях, чтобы избежать солнечных ожогов, достаточно, как правило, простых мер предосторожности. Летом первоначальная продолжительность пребывания на ярком полуденном солнце не должна превышать 20-30 мин, даже для смуглых людей. Солнечные лучи в зонах умеренного климата менее опасны до 10 ч утра и после 3 ч пополудни, т.к. в это время лучи той части спектра, которая вызывает ожоги, обычно не достигает поверхности Земли. Для предупреждения ожогов очень эффективны гели и кремы, содержащие в своем составе аминобензойную кислоту или ее эфиры. Их лучше применять за 30-60 мин до солнечной ванны. Можно пользоваться также защитными бензофеноновыми мазями. Выпускаются также различные светонепроницаемые (экранирующие) средства в виде лосьонов, кремов и мазей, косметических средств с УФ-фильтрами. Средства, экранирующие солнечные лучи, во многих странах маркируются цифрами: чем выше цифра, тем эффективнее защита. Обычно рекомендуются защитные средства с величиной солнцезащитного фактора не менее 15. Если под рукой нет фотозащитных кремов, можно воспользоваться растительными (но не минеральными) маслами - подсолнечным, оливковым или маслом какао.

СОЛНЕЧНЫЙ УДАР - перегревание организма, сопровождающееся нарушением функционального состояния ЦНС и системы терморегуляции вследствие интенсивного или длительного воздействия прямого солнечного излучения на голову. Считается одним из признаков передозировки солнечных облучений. Чаще всего ему подвергаются люди, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями, ожирением, гипотиреозом, вегетососудистыми дистониями. При начальных явлениях солнечного удара, характеризующихся ощущением разбитости, головной боли, головокружением, шумом в ушах, тошнотой, облучение следует немедленно прекратить и оказать больному необходимую помощь. В более тяжелых случаях солнечного удара отмечается резкая головная боль с тошнотой и рвотой, оглушенность, возможна периодическая кратковременная потеря сознания (обморок). Температура заметно повышается, кожа гиперемирована, усиливается потоотделение. Имеет место сгущение крови, увеличение ее вязкости, затруднение кровообращения и кислородное голодание.

Помощь при солнечном ударе должна оказываться быстро, только тогда она эффективна. Пострадавшего надо немедленно

перенести из зоны перегревания в место, защищенное от солнца и открытое для ветра, освободить от верхней одежды, раздеть до пояса. Полезны смачивание лица холодной водой, похлопывание по груди мокрым полотенцем, влажные обертывания или обливания прохладной водой, а на голову и шею - пузырь с холодной водой. Для усиления теплоотдачи пострадавшему дают холодную воду, кофе или чай. При более тяжелом состоянии вводят изотонический раствор хлорида натрия подкожно или внутривенно, а в случае необходимости - сердечные средства. Во всех случаях показана ингаляции кислорода и кислородных смесей. При сильном возбуждении вводят аминазин, димедрол.

Для профилактики солнечного удара нужно правильно определять дозу и точно соблюдать все правила гелиотерапии (не принимать солнечных ванн натощак, защищать голову от действия прямых солнечных лучей, пользоваться солнцезащитными очками, не читать во время процедуры, строго придерживаться показаний и противопоказаний и т.д.).

СОЛЯРИИ - современные достаточно сложные и комфортные комплексы, являющиеся источником УФ-лучей определенного диапазона и использующиеся не только с косметологическими целями (для загара), но и для лечения и профилактики ряда заболеваний.

Основными частями в устройствах для загара являются: несущая конструкция вместе с механическим корпусом; правильно построенный солярий имеет форму плоского эллипса, что позволяет обеспечить равномерное облучение всех областей тела; источники, имитирующие естественное УФ-излучение; в современных соляриях с этой целью используются лампы низкого (трубчатые) и высокого (галогенные) давления, вид, размещение и количество которых определяют эффективность облучений и загара; электрическая арматура, служащая для питания источников УФ-лучей; система вентиляции, обеспечивающая внутреннее охлаждение и вентиляцию помещения; управляющая аппаратура, служащая для управления операциями пуска и отключения солярия.

Все солярии принято делать на две основные группы: 1) солярии типа «Стандарт»: а - с трубчатыми лампами, б - с трубчатыми лампами и галогенными устройствами типа «спагетти», в - с трубчатыми лампами и галогенными устройствами для загара, г - с трубчатыми лампами и устройствами в смешанной системе - галогены и «спагетти»;

2) солярии типа «Турбо»: а - с трубчатыми лампами большой мощности (160 Вт и выше) для загара всего тела, б - с галогенными устройствами большой мощности в верхней и боковых частях для воздействия на все тело, а также трубчатыми лампами в нижней части, в - с галогеновыми устройствами большой мощности для загара лица и декольте.

Солярии первого типа могут быть лежащими, полулежащими, в форме кресла и стоящими. Наиболее распространены традиционные лежащие кровати, позволяющие принимать процедуры в наиболее удобной снимающей напряженность позе. Основным типом ламп, используемых в соляриях «Стандарт», являются лампы мощностью 100 Вт и длиной 180 см. Могут использоваться и другие типы ламп или их комбинации. Самые новые решения - применение двухцветных ламп с разной мощностью эмиссии: над телом - голубой цвет и эмиссия интенсивнее.

Солярии «Турбо» не имеют в своей конструкции трубчатых ламп, а только галогенные лампы большой мощности. В зависимости от решения и конструкции могут использоваться лампы мощностью от 400 до 2000 Вт. Солярии «Турбо» строятся чаще всего как лежащие солярии с верхним загоранием или верхним и боковым.

Многие солярии оснащены системой поднимания и опускания верхней части солярия. В соляриях типа «Стандарт» электрический подъемник является функцией дополнитель-

ной и необязательной. В соляриях типа «Турбо», где эффективность загорания зависит от расстояния ламп от тела, электрическое поднимание нижней или верхней части является необходимым.

Важное значение придается подбору цвета и украшению устройств для загара. Белый цвет, еще недавно признаваемый единственным, применяется все меньше. Чаще стали применяться такие цвета, как красный, светло- и темно-зеленый, темно-синий и фиолетовый. На корпусах появились фантастические украшения, надписи и наклейки.

Солнечное излучение, как известно, содержит очень широкий спектр длин световых волн. Лампы для соляриев, благодаря соответствующему строению и конструкции, имитируют, главным образом, излучение длиной от 315 до 350 нм (область УФ-А). Используемые лампы имитируют также излучение в области УФ-В от 250 до 315 нм.

Важным моментом при использовании соляриев является постоянное поддержание их в чистом виде. С этой целью применяют следующие чистящие вещества: очистители - растворы, предназначенные для очистки и удаления грязи и следов пота с оборудования для загара; дезодоранты - вещества, которые устраняют или маскируют неприятные запахи; дезинфицирующие вещества - агенты, предназначенные убивать болезнетворные микробы; полирующие вещества - растворы, которые наводят глянец при протирании ими акриловых поверхностей.

Не менее важно следить за сроком службы ламп, гарантированных изготовителем. Изготовители обычно рекомендуют менять лампу, когда освещенность ее уменьшается до 50-70 % от первоначального уровня.

Наиболее известными соляриями, получившими распространение в различных странах, являются многочисленные модели соляриев Нарго (Голландия), Tanzi (Польша), UWE, Ergoline, Soltron, Ketler (Германия) и др.

СОЛЯРИЙ (лат. *solarium,* от *sol* - солнце). Этот термин в физиотерапии и физиотерапевтической литературе употребляют в нескольких смысловых значениях: 1) у древних римлян - это терраса или плоская крыша на южной стороне дома, предназначенная для отдыха с приемом солнечных процедур; 2) специально оборудованная площадка, место для принятия солнечных (и воздушных) ванн (см. *Аэросолярий);* 3) помещение, оборудованное для облучений искусственными УФ-лучами; их еще называют салонами (студиями) загара (см. *Салон загара),* а на предприятиях и в лечебных учреждениях - фотариями; 4) устройства, служащие для получения УФ-лучей и использования их с косметическими и лечебно-профилактическими целями (см. *Солярии).*

СОЧЕТАНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ - одна из форм комплексного применения физических факторов при лечении и реабилитации больных. Она считается одним из наиболее перспективных направлений повышения эффективности терапии различных заболеваний. Сочетанные методы к тому же дают возможность без ущерба для больного сократить количество применяемых ежедневно методик лечения, обеспечивают большую экономию времени, затрачиваемого на раздельное проведение нескольких процедур. Как правило, они хорошо переносятся больными и не вызывают неблагоприятных реакций со стороны важнейших систем организма. Однако из-за технических и методических трудностей сочетание лечебных физических факторов используется гораздо реже, чем их комбинирование. Правда, с каждым годом спектр сочетанных физиотерапевтических методов и область их применения расширяются. О потенциальных возможностях сочетанной физиотерапии дает представление уточненная и дополненная нами классификация ее методов, предложенная Л.А. Комаровой и соавт. (1994).

СОЧЕТАНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Классификация методов сочетанной физиотерапии

1. Сочетанные методы лекарственного электрофореза и гальванизации:

Вакуумэлектрофорез
Аэроэлектрофорез
Электрофонофорез
Криоэлектрофорез
Индуктотермоэлектрофорез
Гальваноиндуктотермия
Гальваногрязелечение
Гидрогальванические ванны
Гальваноакупунктура

2. Сочетанные методы импульсной терапии:

Электроакупунктура
Диадинамоиндуктотермия
Вакуумэлектропунктура

3. Сочетанные методы светолечения:

Сочетанное применение инфракрасных, видимых и УФ-лучей
Магнитолазеротерапия
МИЛ-терапия
Лазерофорез
Фонолазеротерапия
Фотовакуумтерапия

4. Сочетанные методы водолечения:

Вибрационные ванны
Вихревые ванны
Подводный душ-массаж
Комбинированные ванны (углекисло-радоновые, жемчужно-радоновые, сульфидно-радоновые и др.)
Грязеразводные ванны
Лазерный душ

5. Сочетанные методы грязелечения:

Гальваногрязь
Грязьэлектрофорез
Диадинамогрязелечение
Пелофонотерапия
Амплипульсгрязелечение
Грязеразводные ванны
Грязьиндуктотермия
Грязьиндуктотермоэлектрофорез

6. Сочетанные методы ультразвуковой терапии:

Электрофонофорез
Фонодиадинамофорез
Фоноамплипульсфорез
Магнитофонофорез
Вакуумфонотерапия

7. Сочетанные методы высокочастотной терапии:

Вакуумдарсонвализация
Грязьиндуктотермия
Индуктотермоэлектрофорез

8. Сочетанные методы магнитотерапии:

Магнитофорез лекарств
Вибромагнитотерапия
Пеломагнитотерапия
Криомагнитотерапия

Сочетанные физиотерапевтические методы имеют некоторые особенности и преимущества, которые во многом определяют большую терапевтическую эффективность сочетания лечебных физиотерапевтических факторов не только перед их раздельным, но и перед комбинированным применением.

При одновременном использовании физических факторов взаимопотенцирование их физиологического и лечебного действия выражено сильнее, чем при комбинированном (последовательном) применении этих же факторов.

К сочетанному действию лечебных физических факторов значительно реже и медленнее развивается привыкание. При сочетанных физиотерапевтических воздействиях реакция чаще носит общий характер, в нее активнее вовлекаются системы нейрогуморальной регуляции. Воздействия могут проводиться при меньшей интенсивности и продолжительности процедур, что уменьшает их нагрузочность на организм и повышает переносимость их больными, в т.ч. детьми и людьми пожилого возраста.

Под влиянием сочетанных физиотерапевтических процедур (по сравнению с комбинированными воздействиями) более значительно интенсифицируются общие саногенетические механизмы и местные реак-

ции, направленные на борьбу с патологическим процессом.

При сочетанных физиотерапевтических процедурах возможно взаимовлияние физических факторов как на биологической, так и на физической и физико-химической стадиях их действия, что может инициировать новые физиологические и лечебные эффекты.

Сочетанная физиотерапия сокращает лечебный процесс во времени, делает его менее утомительным для больных и менее трудоемким для медицинского персонала.

В силу изложенного исследование различных аспектов сочетания физиотерапевтических методов и разработка соответствующей аппаратуры - одна из актуальных проблем современной физиотерапии.

СПЕЛЕОТЕРАПИЯ - использование с лечебной целью микроклимата карстовых пещер и(или) соляных копей. К особенностям микроклимата карстовых пещер относится умеренно холодная температура воздуха, его низкая относительная влажность, высокая степень ионизации со значительной концентрацией легких аэроионов, несколько повышенный уровень радиоактивности воздуха и увеличение в нем доли углекислого газа.

Ведущим при лечении в соляных шахтах является комплекс природных факторов, включающий повышенное содержание высокодисперсных аэрозолей натрия хлорида, постоянная температура воздуха, отсутствие в нем пыли, вредных примесей, микроорганизмов, электромагнитных полей радиочастот, малая скорость движения воздуха, определенные соотношения содержания газов, влажности и атмосферного давления, отсутствие шума.

Физиологические и лечебные эффекты, связанные с пребыванием в карстовых пещерах и соляных шахтах, обусловлены комплексным действием указанных выше спелеофакторов. При вдыхании воздуха карстовых пещер с умеренно пониженной температурой, низкой относительной влажностью и повышенным содержанием углекислого газа происходит активация терморегуляционных механизмов, сопровождающаяся ускорением метаболических процессов, увеличением потребления кислорода тканями, улучшением функции внешнего дыхания и кровообращения. Важным элементом микроклимата карстовых пещер является повышенная радиоактивность воздуха. Благодаря действию радона и продуктов его распада в терапевтических дозировках происходит нормализация деятельности сердечно-сосудистой системы, снижается интенсивность воспалительного процесса, наблюдаются положительные сдвиги в иммунологической реактивности организма.

Вдыхание воздуха соляных шахт с высоким содержанием аэрозолей хлорида натрия восстанавливает бронхиальную проходимость, стимулирует деятельность мерцательного эпителия дыхательных путей, улучшает вентиляционно-перфузионную функцию легких. Усиление функции внешнего дыхания сопровождается повышением сократительной способности миокарда, снижением повышенного артериального давления. В процессе курсового лечения стимулируются адаптационно-приспособительные механизмы организма, усиливается выработка гормонов эндокринными органами.

Существенную роль в механизме гипосенсибилизирующего эффекта спелеотерапии играет низкое содержание в воздухе карстовых пещер и соляных копей патогенных микроорганизмов и аллергенов. Это приводит к снижению содержания в крови иммуноглобулинов A, G и E, антител, циркулирующих иммунных комплексов на фоне увеличения количества Т-лимфоцитов и стимуляции фагоцитоза. Повышенная концентрация отрицательных аэроионов в воздухе карстовых пещер и соляных шахт благоприятно влияет на функциональное состояние нервной и сердечно-сосудистой систем, на различные виды обмена. Наряду с тишиной и

необычными условиями проведения процедур спелеотерапии, они способствуют восстановлению процессов торможения в коре головного мозга, создают ощущение психоэмоционального комфорта.

Методики проведения двух основных видов спелеотерапии различны. Время нахождения больного в карстовой пещере постепенно увеличивают с 1 до 3 ч. Процедуры проводят ежедневно, лучше в утренние часы с 10 до 13 ч, их общее число составляет 20-25.

Лечение в соляных шахтах продолжается 25-30 дней. Его началу предшествует адаптационный период на поверхности, продолжающийся 3-5 дней. В последующие 10-15 дней продолжительность пребывания в шахте увеличивают от 2 до 12 ч.

В помещении спелеолечебницы больные принимают удобную позу (лежа или сидя), выполняют дыхательную гимнастику или терренкур с медленными и глубокими вдохами и выдохами, засыпают. Дозируют процедуры спелеотерапии по продолжительности воздействия и параметрам микроклимата спелеолечебницы.

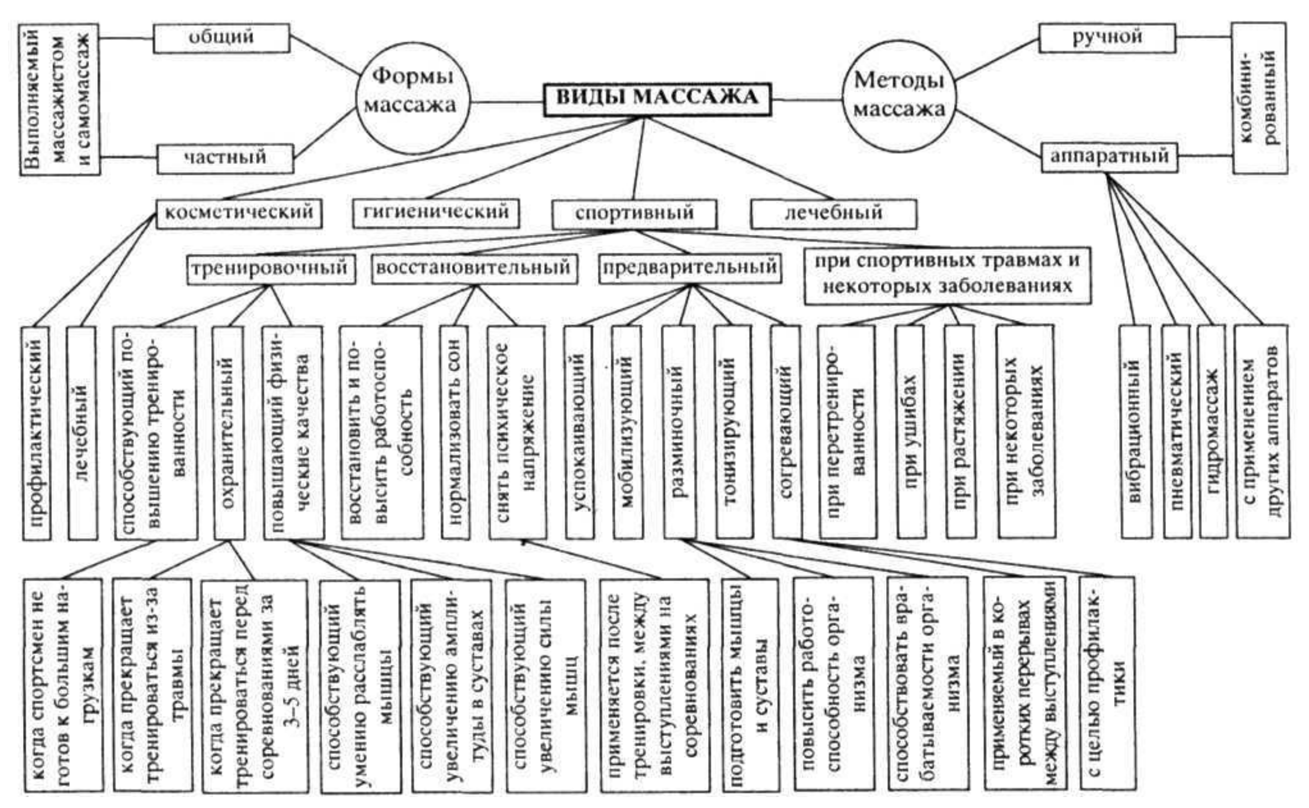
Кроме природных видов спелеотерапии в последние годы используется так называемая искусственная спелеотерапия. Основу лечебного искусственного микроклимата составляет высокодисперсный аэрозоль хлорида натрия, распыляемый специальным аппаратом в помещении с постоянными температурой (20-23 °С) и влажностью (40-60 об%) воздуха. В первый день больной находится в камере искусственной спелеотерапии 10 мин, во второй - 30, в третий - 40 и в четвертый - 60 мин. В дальнейшем, если отсутствуют неблагоприятные реакции, больной пребывает в камере ежедневно по 60 мин. Курс лечения составляет 20-25 процедур.

Показания: бронхиальная астма вне фазы резкого обострения, с недостаточностью функции внешнего дыхания не выше I—II ст., хронический бронхит с астматическим компонентом в фазе ремиссии, поллинозы, респираторные аллергозы, вегетативная дистония, начальная стадия артериальной гипертензии, рецидивирующая экзема, атопический дерматит.

Противопоказаниями для проведения спелеотерапии являются: тяжелые формы бронхиальной астмы с частыми приступами, наличие эмфиземы легких, диффузный пневмосклероз, бронхоэктатическая болезнь, легочно-сердечная недостаточность II-III ст., заболевания сердечно-сосудистой системы с недостаточностью кровообращения II-III ст., хронические заболевания почек с явлениями почечной недостаточности выше II ст., эпилепсия, истероневроз, клаустрофобия.

СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ - совокупность массажных манипуляций и приемов, применяемых с целью физического совершенствования спортсмена, повышения спортивной работоспособности, профилактики и лечения спортивных травм. Спортивный массаж подразделяется на тренировочный, восстановительный и предварительный, гигиенический. Классификация массажа и место в ней спортивного массажа приведены на схеме. Гигиенический массаж, главным образом в виде самомассажа, производится вместе с гимнастикой по утрам, между выступлениями и тренировками. Он включает приемы поглаживания, разминания, потряхивания, похлопываний, активные и пассивные движения (см. *Массаж*). Проводится ежедневно. Тренировочный массаж является составной частью тренировочного процесса, средством спортивной тренировки. Он включается в план тренировки спортсмена наряду с нагрузкой, режимом питания, отдыхом и т.д. Восстановительный массаж применяется после спортивных нагрузок для максимально быстрого восстановления организма и спортивной работоспособности. Предварительный массаж выполняется непосредственно перед соревнованием или тренировкой с целью повышения функциональных способностей организма и спортивных результатов. В зависимости от решаемых при

СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ



Классификация массажа (по А.А. Бирюкову и В.А. Макарову)

этом задач предварительный массаж делится на разминочный, предстартовый и согревающий. Разминочный массаж проводится перед занятием и выступлением и способствует мобилизации организма. Предстартовый массаж применяется для коррекции предстартовых состояний организма: тонизирующий массаж применяется при стартовой апатии; успокаивающий - для снижения возбуждения перед стартом. Согревающий массаж применяется при охлаждении организма или отдельных частей тела спортсмена на тренировках и соревнованиях. Массаж способствует повышению температуры тела, мышцы и связки становятся более эластичными и устойчивыми к травме.

При проведении спортивного массажа применяют следующие приемы массажа: поглаживание, растирание, разминание, выжимание, ударные приемы, вибрации, пассивные и активные движения (см. *Массаж).* Спортивный массаж следует начинать с поглаживания, затем применять растирание, выжимание, далее разминание, потряхивание и, если необходимо - ударные приемы, вибрации. Между всеми приемами проводят поглаживание, потряхивание, ими же завершают массаж. Примерное распределение времени на выполнение отдельных приемов при общем массаже длительностью 60 мин: на поглаживание, ударные приемы, встряхивание, активные и пассивные движения - 10 % времени, на растирание, выжимание - 40 %, на разминание (основной прием) - 50 %.

Важной особенностью спортивного массажа является его зависимость от вида спорта: пловцам вольного стиля массируют плечевой пояс и верхние конечности, а брассистам - руки, плечевой пояс, поясницу и ноги; бегунам и прыгунам массируют поясничную область и ноги и т.д.

Как средство спортивной тренировки массаж обычно проводится как общий массаж, а в спортивной медицине используют

как общий, так и местный массаж. В спортивном массаже широко используют ручной массаж. Для облегчения труда массажиста применяют вспомогательные массажные средства или аппараты.

Противопоказания для спортивного массажа аналогичны противопоказаниям и для других видов массажа: повышение температуры тела, острые воспалительные и гнойные процессы, кожные заболевания, повреждения кожи и ее чрезмерная раздражительность, сильное переутомление и возбуждение, склонность к кровотечениям, варикозное расширение вен и флебиты, менструации, беременность, наличие камней в желчном пузыре, грыжа.

СТАНДАРТ (от англ. *standard* - норма, образец) - это, в широком смысле слова, образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов. Стандарт как нормативно-технический документ устанавливает комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утверждается компетентным органом. Стандарты обычно различают по сфере действия: государственные (ГОСТ) - на всей территории и для всех отраслей, отраслевые (ОСТ), республиканские (РСТ), предприятий (СТП) и др.

Деятельность физиотерапевтических учреждений регламентируется отраслевым стандартом «ССБТ. Отделения, кабинеты физиотерапии, общие требования безопасности». Такой стандарт устанавливает общие требования безопасности проведения процедур больным, безопасности труда медицинского персонала в отделениях, кабинетах физиотерапии. Он распространяется на все отделения и кабинеты физиотерапии лечебно-профилактических учреждений, медицинских, научно-исследовательских и высших медицинских учебных заведений. Выполнение требований стандарта обязательно при проектировании, реконструкции, строительстве новых и эксплуатации действующих отделений, кабинетов физиотерапии. Несоблюдение стандарта преследуется по закону.

При изложении отдельных методов и вопросов безопасности при них использованы положения последнего общесоюзного отраслевого стандарта (ОСТ 42-21-16-86), введенного в действие Приказом Министерства здравоохранения СССР № 1453 от 04.11.86 г.

Т

ТАЛАССОТЕРАПИЯ (морелечение) - использование с целью лечения и закаливания различных климатических, бальнеологических и гидротерапевтических факторов, связанных с пребыванием у моря. В этом случае талассотерапия по сути смыкается с климатотерапией, т.к. в нее включаются и аэротерапия, и гелиотерапия. В более узком понимании талассотерапия заключается в морских купаниях. Разновидностью талассотерапии условно можно считать купание в реках или озерах.

Действие морских купаний на организм связано с термическими, механическими и химическими факторами. Термическое влияние обусловлено охлаждением, поскольку температура воды в море ниже, чем температура тела. И чем больше разница температур, тем сильнее физиологическое действие купания. Механический фактор связан с гидростатическим давлением воды, а также с необходимостью преодолевать сопротивление движущихся волн. В результате улучшается состояние кожи, ее эластичность, повышается мышечный тонус. Химическое влияние обусловлено растворенными в воде солями и фитонцидами морских водорослей, которые оседают на коже и вызывают химическое раздражение ее рецепторов. Благодаря накоплению солей в сальных и потовых

железах с последующей диффузией в кожу, эти химические соединения обеспечивают пролонгирование эффектов морских купаний, потенцируют лечебное действие аэро- и гелиотерапии. Существенное влияние во время морских купаний оказывает повышенная ионизация морского воздуха, а также красота морских пейзажей. Купания ведут к тренировке нервно-гуморальных, сердечно-сосудистых и других терморегуляционных механизмов, функции дыхания, повышают обмен веществ, жизненный тонус организма, его адаптационные возможности, оказывают выраженное закаливающее действие.

Возникающая при купании реакция, как и при аэротерапии, состоит из нескольких фаз. Первая фаза (нервно-рефлекторная, или первичного охлаждения) связана с внезапным охлаждением тела. Она проявляется спазмом сосудов кожи и расширением глубоких сосудов внутренних органов, ознобом, дрожью. В результате рефлекторного возбуждения преимущественно парасимпатического отдела вегетативной нервной системы возникает брадикардия и брадипноэ, повышается артериальное давление. Эта фаза кратковременна, особенно у закаленных людей. Вторая фаза (реактивная) проявляется ощущением тепла, гиперемией кожи, учащением и углублением дыхания. Она возникает в результате активации различных видов обмена в организме и увеличения метаболической компоненты теплопродукции. В течение этой фазы в 2-3 раза повышается потребление тканями кислорода, усиливается работа сердца, повышается уровень окислительных процессов. При чрезмерно длительном пребывании в воде может возникнуть нежелательная третья фаза (вторичного охлаждения), которая является следствием истощения механизмов терморегуляции. Наступает парез сосудов кожи, пассивная гиперемия с цианозом, резкое охлаждение тела и другие патологические явления. Для предупреждения наступления третьей фазы необходим постоянный медицинский контроль во время проведения процедур талассотерапии.

Лечебные купания могут проводиться в море, бассейнах с морской водой, в озерах или реках. Дозируются купания по величине холодовой нагрузки - разнице между теплоотдачей и теплопродукцией, отнесенной к единице поверхности тела (в кДж/м^2). Длительность купания определяется с учетом температуры воды по дозиметрическим таблицам. В зависимости от интенсивности применяемой холодовой нагрузки используют несколько режимов купаний (табл.). При этом в процессе курсового лечения при хорошей переносимости процедур возможен переход от одного режима к другому.

Купание в море назначаются больным после 3-5 дней адаптации к курортным условиям. Оно включает в себя плавание вольным стилем, брассом или на спине в спокойном медленном темпе (15-30 гребков в 1 мин в зависимости от тренированности сердечно-сосудистой системы). Больные, не умеющие плавать, окунаются и передвигаются по дну, имитируя плавание и темп, указанный для плавающих. Продолжительность проводимых 2-3 раза в день купаний - от 30 с до 30 мин. После купания больные должны отдыхать на лежаках лечебных пляжей, в климатопавильонах и аэрариях. Курс лечения состоит из 12-20 процедур.

Для контроля за реакцией больного на купание необходимо учитывать как субъек-

Таблица

Режимы купаний

Режимы	Холодовая нагрузка, кДж/м^2		Температура воды не ниже, °С	Температура воздуха не ниже, °С
	Исходная	Максимальная		
I - слабый	60	100	20	22
II - умеренный	100	140	18	19
III - интенсивный	140	180	16	17

тинные ощущения, гак и результаты простых методов оценки функционального состояния организма (измерение частоты пульса, дыхания, артериального давления и температуры).

Купание в бассейне проводится обычно при температуре воды 21-24 °С, воздуха - 22-24 °С. По сравнению с купанием в море в этом случае слабее выражен гидромассаж в связи с отсутствием волнения и менее интенсивной является холодовая нагрузка.

Купания в озере или реке являются менее активными по сравнению с морскими купаниями. Но основные положения, рассмотренные выше и касающиеся отбора больных и контроля за их реакциями, а также дозирования процедур, применимы и для этих видов купаний.

Показания для талассотерапии: ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I—II ФК, постинфарктный кардиосклероз (не ранее чем через 1 год после инфаркта), артериальная гипертензия I-II ст., нейроциркуляторная дистония, последствия заболеваний и травм костно-мышечной и периферической нервной систем, хронические неспецифические заболевания легких в фазе ремиссии, заболевания органов пищеварения вне обострения, неврозы.

К противопоказаниям относятся: лихорадочные состояния, заболевания в острой стадии, бронхиальная астма с частыми приступами, последствия заболеваний и травм ЦНС, эпилепсия, атеросклероз сосудов нижних конечностей, декомпенсированные состояния органов и систем.

ТЕМПЕРАТУРА (от лат. *memperatura* - надлежащее смещение, нормальное состояние) - физическая величина, характеризующая состояние термодинамического равновесия системы. Температура всех частей изолированной системы, находящейся в равновесии, одинакова. Если система не находится в равновесии, то между ее частями, имеющими различную температуру, происходит теплообмен (см.). Температура термических факторов - мера внутренней энергии тела, которая включает в себя энергию хаотического движения микрочастиц и энергию их взаимодействия. Более высокой температурой обладают те тела, у которых средняя кинетическая энергия молекул и атомов выше. Единицей измерения температуры в системе СИ является кельвин (°К), однако в медицине чаще используют градус шкалы Цельсия (t°, °С). Значение температуры по шкале Цельсия связано с абсолютной температурой (Т) соотношением: t = Т - 273,15 К (1 °С = = 1 К). Измеряют температуру термометрами на основе зависимости каких-либо свойств тела (объема, электрического сопротивления и т.п.) от температуры.

ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ - температура, при которой твердое кристаллическое тело переходит в жидкое состояние. Температура плавления при нормальном атмосферном давлении (101325 Па, или 760 мм рт. ст.) называется точкой плавления. Этот показатель важен для парафино- и озокеритолечения. Температура плавления парафина 50-70 °С, озокерита - 52-68 °С.

ТЕПЛОЕМКОСТЬ - количество теплоты, которое необходимо подвести к телу, чтобы повысить его температуру на 1 °С или К. Теплоемкость единицы массы вещества называется удельной теплоемкостью. В физиотерапии имеет значение как теплоемкость тканей организма, так и теплоемкость различных сред, применяемых в теплолечении (см.). Теплоемкость тканей вместе с другими теплофизическими свойствами определяет реакцию организма на термические факторы. От нее во многом зависит избирательность и степень нагрева тканей с различной удельной теплоемкостью. Биологические ткани имеют следующую теплоемкость (Дж • $кг^{-1}$ • $°C^{-1}$): мозг - 3352, миокард - 3730, кровь - 3645-3770, кожа - 2926-3444, жировая ткань - 2300, мягкие ткани - 3360.

Для теплолечения пригодны среды с высокой теплоемкостью. Таким требованиям

отвечают вода, воздух, парафин, озокерит, лечебные грязи, глина, которые обычно и используются в качестве теплолечебных факторов. Их теплоемкость имеет следующие значения (КДж • $кг^{-1}$ • $°C^{-1}$): вода - 4,18, воздух - 1006,9, парафин - 3,2, озокерит - 3,34, грязь иловая - 2,10-3,34, торф - 3,34, сапропели - 3,05-3,93, глина - 1,75-3,09.

ТЕПЛОЛЕЧЕНИЕ (термотерапия) - применение с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями нагретых сред, обладающих высокой теплоемкостью и теплоудерживающей способностью, низкой теплопроводимостью. Этими свойствами обладают лечебные грязи (пелоиды) и пелоидоподобные вещества (табл.). Среди последних в физиотерапии используют парафин (см.), озокерит (см.), нафталан (см.), реже - глину (см.) и песок (см. *Песок как теплолечебнап среда)*. Соответствующие их лечебному применению методы носят следующие названия: парафинолечение (см.), озокеритолечение (см.), нафталанолечение (см.), глинолечение (см.), псаммотерапия (см.). Получает распространение, особенно в домашних условиях, и пакетная теплотерапия (см.).

При использовании теплолечебных сред на организм человека действует комплекс факторов, среди которых важнейшим является температурный. Наряду с ним имеет значение механическое, а в ряде случаев и химическое действие. Сочетаясь в различных отношениях, названные факторы определяют особенности влияния на организм известных теплоносителей. Реакция организма на их применение во многом зависит от температуры теплолечебного фактора, площади и места воздействия, возраста, пола, профессии и адаптационных возможностей организма.

Тепло, как и другие раздражители, прежде всего действует на кожу, играющую важную роль в жизнедеятельности организма. Вместе с тем, раздражая периферические рецепторы, тепло рефлекторно влияет на весь организм. Действие теплолечебных факторов реализуется и через кровь, которая нагревается и обогащается различными биологически активными веществами, а разносясь по организму, влияет на все органы и ткани.

Таблица

Теплофизические свойства теплолечебных факторов

Фактор	Теплоемкость, кДж/(кг х х°С)	Теплопроводность, Вт/(м • °С)	Теплоудерживающая способность, с
Вода	4,18	0,62	-
Воздух	1006,9	0,025	-
Парафин	3,22	0,26	1190
Озокерит	3,34	0,17	1975
Грязь иловая	2,10-3,34	0,88	450
Торф	3,34	0,46	850
Сапропели	3,05-3,93	0,47	850
Глина	1,75-3,09	0,76	380

Тепловое воздействие сопровождается расширением сосудов и покраснением кожи. Сосудистая реакция может захватывать не только кожу, но и органы области воздействия, что ведет к перераспределению крови в организме и изменению сердечной деятельности. Тепло сказывается также на местном иммунитете, реактивности кожи и всего организма. Нагрев тканей сопровождается изменением скорости биохимических реакций и активности ферментов, проницаемости гистогематических барьеров. Ускорение обменных процессов, повышение клеточной проницаемости и улучшение кровоснабжения тканей стимулируют регенерацию эпителиальной, костной, соединительной и других тканей.

Тепловые процессы снижают тонус мышц, уменьшают их работоспособность, повышают возбудимость нерва, а при длительном применении - снижают ее. Они оказывают антиспастическое действие на желудочно-кишечный тракт. Одновременно наблюдается некоторое усиление секреторной

деятельности желудка, поджелудочной железы и увеличение желчеотделения. Воздействие теплом способствует улучшению кровообращения в почечных артериях и усилению выделения мочи. Применение тепла на область грудной клетки учащает и делает более поверхностным дыхание.

Основными лечебными эффектами термотерапии принято считать: противовоспалительный, трофико-регенераторный, антиспастический, сосудорасширяющий и метаболический. Они и определяют использование теплолечения в медицинской практике.

Теплолечение преимущественно применяют: при хронических воспалительных процессах различной локализации, последствиях заболеваний и травм костно-мышечной и периферической нервной систем, спаечных процессах, контрактурах, заболеваниях кожи, ЛОР-органов и др.

Оно противопоказано: при острых воспалительных процессах, тяжело протекающих болезнях сердечно-сосудистой системы, циррозе печени, злокачественных и доброкачественных опухолях, инфекционных заболеваниях, наследственно-дегенеративных прогрессирующих заболеваниях нервной системы, во второй половине беременности.

См. также: *Парафинолечение, Озокеритолечение, Глинолечение, Нафталанолечение, Псаммотерапия.*

ТЕПЛООБМЕН - процесс распространения тепла от более нагретых тел к менее нагретым. Различают три способа передачи тепла: теплопроводность, конвекция, излучение. Перенос тепла путем теплопроводности обусловлен тепловым движением и взаимодействием микрочастиц (см. *Теплопроводность).* Обычно количество переносимой энергии пропорционально градиенту температуры (закон Фурье). Этот вид теплообмена присущ преимущественно твердым телам. Он играет основную роль и при теплолечении. В жидкостях и газах главную роль играет конвекционный способ передачи тепла. Конвекция есть движение вещества, переносящего с собой тепло. Суть его состоит в следующем: более нагретые части газа или жидкости, как обладающие меньшей плотностью, поднимаются вверх, образуя собою восходящие потоки сильнее нагретого вещества. На освободившееся место поступают массы вещества более холодного, образующего собой нисходящие потоки. Такой вид теплопередачи наблюдается при водолечении. Теплообмен излучением (радиационный теплообмен) состоит в превращении части внутренней энергии вещества в энергию излучения (энергию фотонов или электромагнитных волн), перенос этого излучения в пространстве и его поглощение другим веществом. Этот вид переноса тепла широко распространен в природе, так как каждое тело излучает энергию в пространство и поглощает лучистую энергию. Он имеет место при всех видах светолечения и гелиотерапии.

У живых организмов наряду с теплопередачей, конвекцией и излучением имеет место и испарение. Последний способ осуществляется вследствие испарения пота. Тепло, выделяемое из организма путем испарения пота, прямо пропорционально массе испарившейся с поверхности тела жидкости. Организм человека около 50 % теплоты отдает излучением, около 25 % - конвекцией и около 25 % - испарением.

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ - перенос энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц. Она приводит к выравниванию температуры тела или соприкасающихся тел. Благодаря явлению теплопроводности при теплолечении и происходит передача тепла от нагретых лечебных сред к тканям организма. Теплопроводность характеризует плотность теплового потока при изменении температуры вещества (теплоносителя) на 1 °С. Плотность теплового потока, представляющая собой количество теплоты, прошедшее через некоторую поверхность теплоносителя

за фиксированный интервал времени, зависит как от температуры теплоносителя, так и от его природы. Теплопроводность выражают в Вт • $м^{-1}$ • $°С^{-1}$. Применяемые для теплолечения среды должны обладать низкой теплопроводностью, что позволяет им медленно передавать тепло тканям организма и не вызывать их ожога даже при сравнительно высоких температурах теплоносителя. Наиболее известные теплолечебные среды имеют следующие значения теплопроводности (Вт • $м^{-1}$ • $°С^{-1}$): вода - 0,62, воздух - 0,025, парафин - 0,26, озокерит - 0,17, грязь иловая - 0,88, торф - 0,46, сапропели - 0,47, глина - 0,76. Чем ниже теплопроводность, тем медленнее тепло от теплоносителя передается организму и тем при большей температуре теплоносителя может проводиться теплолечение.

Теплопроводность тканей характеризует величину теплового потока через них при изменении температуры на единичном расстоянии на 1 °С. Теплопроводность отдельных тканей организма имеет следующие величины (Вт/$м^{-1}$ • $°С^{-1}$): мозг - 0,565, миокард - 0,811, кровь - 0,6-0,7, кожа - 0,31-1,5, мягкие ткани - 0,44.

ТЕПЛОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ - характеристика термического фактора сохранять тепло. Ее определяют как время снижения температуры теплоносителя на 1 °С. Чем она выше, тем медленнее остывает нагретая среда и более продолжительное время она может быть источником тепла. Теплоудерживающая способность теплолечебных факторов колеблется в довольно широких пределах: озокерит - 1875 с, парафин - 1190, грязь иловая - 450, торф и сапропели - 850, глина - 380 с.

ТЕСЛА - единица магнитной индукции в системе СИ, названная в честь сербского инженера и изобретателя Николы Тесла (1856-1943). 1 тесла - это индукция такого поля, в котором каждый метр проводника с током 1 А, расположенного перпендикулярно к направлению вектора индукции, испытывает силу 1 Н. Обозначается - Тл. 1 Тл = = 1 Вб/$м^2$ = 1 Н/(А • м) = 10^4 Гс.

ТЕСЛАМЕТР - прибор для измерения индукции или напряженности магнитного поля в немагнитных средах. Существуют индукционные и феррозондовые теслометры.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В ФИЗИОТЕРАПИИ. Известно, что при несоблюдении определенных правил эксплуатации физиотерапевтической аппаратуры и техники безопасности такие физические факторы, как электрический ток, электромагнитные поля большой мощности, химические соединения, выделяющиеся при проведении бальнеотерапии (сероводород, радон) и другие, могут оказывать повреждающее, опасное для здоровья и жизни больного и медицинского персонала воздействие. В связи с этим вопросам техники безопасности уделяется особое внимание как на этапе проектирования, строительства и оснащения физиотерапевтических отделений и кабинетов, когда должны быть учтены все нормы размещения аппаратуры, вентиляции, заземления, освещения и так далее, так и в процессе работы. Основным документом, регламентирующим этот круг вопросов, являются «Правила техники безопасности при эксплуатации изделий медицинской техники в учреждениях здравоохранения. Общие требования», утвержденные еще Министерством здравоохранения СССР 27.08.85 г. Лица, вновь принимаемые на работу в отделения физиотерапии, должны проходить вводный и первичный инструктаж на рабочем месте. В дальнейшем инструктаж проводится ежеквартально с регистрацией в специальном журнале.

Медицинский персонал должен хорошо знать основные опасные ситуации, возникающие при проведении физиопроцедур [поражение электрическим током (электротравма), ожоги, анафилактический шок], и быть подготовленным для оказания неотложной помощи при необходимости. В отделении

должна находиться аптечка первой помощи с необходимым набором медикаментов.

Наибольшую опасность в физиотерапии представляет поражение электрическим током, ибо там, где есть ток, всегда существует возможность его поражающего действия. Поражение организма электрическим током может быть в виде электрического удара или электрической травмы. Как и физиологическое, так и поражающее действие тока зависит от многих факторов: величины, рода и частоты тока, продолжительности воздействия, электрического сопротивления тела человека и др.

Причиной электротравмы может стать нечаянное прикосновение к токонесущим деталям аппарата, неисправность или нарушение изоляции сетевого шнура, несоблюдение правил защитного заземления, нарушение правил техники электробезопасности и др.

Чтобы свести к минимуму возможность поражающего действия электрического тока при производстве и эксплуатации физиотерапевтической аппаратуры, проводятся защитные мероприятия. Их обычно делят на три группы (А.Р. Ливенсон, 1981): защита от прикосновения к частям, находящимся под напряжением; защита от напряжения прикосновения; защита пациента.

Среди защитных мероприятий, наиболее часто использующихся в физиотерапевтической аппаратуре, следует отметить следующие:

а) такое конструирование аппаратов, которое исключает случайное соприкосновение с токоопасными частями аппаратов, даже после снятия кожухов, крышек и задвижек;

б) обеспечение автоматического разряда конденсаторов, если напряжение на них выше 24 В;

в) введение в аппараты блокировок, автоматически отключающих их от сети при попытке снятия кожуха или задвижек;

г) нанесение предупредительных надписей о высоком напряжении;

д) изготовление кожухов аппаратов с диаметром отверстий не более 12 мм, что исключает случайные контакты с токоопасными частями;

е) выполнение корпусов аппаратов из изолирующего материала;

ж) использование в аппаратах автоматических процедурных часов, различных элементов сигнализации, контрольных средств и др.

Особенно большое внимание при разработке и промышленном выпуске физиотерапевтических аппаратов придается защите от напряжения прикосновения. Для ее обеспечения используются различные способы. В зависимости от примененного способа защиты все электромедицинские аппараты делятся на четыре класса: 0I - аппараты с защитным заземлением; I- с защитным занулением; II - с защитной изоляцией; III - аппараты, питание которых осуществляется от цепи низкого напряжения (до 24 В).

Сущность защиты по классам 0I и I заключается в максимальном уменьшении напряжения прикосновения, достигаемом за счет применения защитного заземления или зануления. Защитное заземление осуществляется с помощью заземляющего устройства, состоящего из заземлителей (естественных или искусственных) и заземляющих проводников. Сопротивление току у заземляющего устройства весьма низкое (4 Ом), а поэтому в случае возникновения напряжения прикосновения ток будет преимущественно течь по заземляющему устройству, а не через тело человека, имеющего электрическое сопротивление во много раз больше (не менее 1000 Ом). Каждый прибор, требующий заземления, должен подсоединяться к заземляющему устройству отдельным заземляющим проводником. Непрерывность и сопротивление заземляющего устройства должны контролироваться не реже 1 раза в год, а также при каждом переносе аппарата на новое место эксплуатации.

Аппараты класса I включаются в сеть с помощью специального (трехжильного) шнура, имеющего вилку с защитными контактами, через соответствующую сетевую

розетку, также имеющую защитные контакты. Последние соединены с нулевым проводом сети (отсюда зануление) или заземляющим устройством.

Металлические заземленные корпуса аппаратов при проведении процедур с контактным расположением электродов следует устанавливать вне досягаемости для больного. Запрещается использовать в качестве заземлителей батареи отопления, водопроводные и канализационные трубы, которые, в свою очередь, должны быть закрыты деревянными кожухами до высоты, недоступной прикосновению больных и персонала.

Сущность защиты по классу II заключается в повышении надежности изоляции, достигаемой путем изготовления корпусов аппаратов из изолирующего материала или применением в них дополнительной (защитной) изоляции. Выполнение аппаратов по этому классу обеспечивает наибольшую защитную надежность и удобство эксплуатации.

В аппаратах III класса защита обеспечивается за счет питания их от сети низкого напряжения (до 24 В). Такие аппараты питаются либо от специальных источников (батарейки, портативные аккумуляторы) или от обычной сети через так называемый защитный понижающий трансформатор. В физиотерапевтических аппаратах такой тип защиты применяется редко (в аппаратах для домашней или пунктурной физиотерапии).

Все электромедицинские аппараты в зависимости от степени защиты делят на 4 типа. Изделия типа Н имеют нормальную степень защиты; типа В - повышенную степень защиты; типа BF - повышенную степень защиты и изолированную рабочую часть; типа CF - наивысшую степень защиты и изолированную рабочую часть. Большинство физиотерапевтических аппаратов относится к типам В и BF.

Для предупреждения возможных электротравм медицинская сестра перед началом работы должна проверить исправность всех физиотерапевтических аппаратов, контактных и заземляющих проводов. При обнаружении дефектов ей необходимо сообщить об этом врачу и сделать соответствующую запись в контрольно-техническом журнале. Работа на данном аппарате до устранения неисправности запрещается.

При поражении электрическим током появляются непроизвольные сокращения мышц и сильные боли, резкое побледнение кожных покровов. В силу преобладания тонуса мышц-сгибателей пострадавшему трудно или невозможно самому оторваться от источника тока, поэтому действие последнего продолжается. При большой силе тока может наступить потеря сознания, остановка дыхания и прекращение сердечной деятельности, расширение зрачков, т.е. наблюдаются признаки клинической смерти. В любой ситуации необходимо немедленно прекратить действие тока. Для этого надо разомкнуть электрическую цепь (выключить рубильник, пересечь провода, по которым поступает ток, кусачками с изолированными рукоятками) или оттащить пострадавшего от источника тока. При этом спасающий должен надеть резиновые перчатки или обернуть руки сухой тканью и встать на резиновый коврик. Реанимационные мероприятия начинают немедленно. Сотрудники физиотерапевтического отделения (врачи и медсестры) должны уметь проводить закрытый массаж сердца в сочетании с искусственным дыханием по методу «рот в рот». После восстановления эффективной циркуляции крови пострадавшему вводят по показаниям внутривенно или внутримышечно необходимые препараты из аптечки первой помощи.

При проведении физиопроцедур существует опасность получения ожогов, которые могут быть электрическими, термическими и химическими. Для предупреждения электрических ожогов следует строго выполнять указания врача по расположению электродов, дозированию силы тока и продолжительности воздействия при электропроцедурах, а также тщательно соблюдать методику наложения электродов. Запреща-

ется проведение процедур УВЧ-терапии без тщательной настройки терапевтического контура в резонанс с техническим контуром аппарата и при суммарном зазоре под обеими конденсаторными пластинами свыше 6 см. При проведении светолечения ртутно-кварцевые облучатели и лампу «Соллюкс» не устанавливают непосредственно над больным во избежание попадания на него раскаленных осколков стекла или деталей лампы при их аварийном разрушении. Выходные отверстия рефлекторов ламп «Соллюкс» следует закрывать предохранительными проволочными сетками. При облучении инфракрасными лучами области лица на глаза больного надевают очки из плотного картона или кожи. При использовании ртутно-кварцевых облучателей глаза больного и медсестры должны быть защищены специальными очками с темными стеклами. Серьезных защитных мероприятий требует лазерная аппаратура, особенно III и IV класса (по степени опасности генерируемого излучения).

Во избежание термических ожогов при разогревании парафина и озокерита необходимо исключить попадание в них воды. Перед проведением процедур водо- и теплолечения следует строго контролировать температуру лечебной среды, которая не должна превышать критического предела (для воды - 38-40 °С, для парафина - 50-60 °С).

Первая помощь при возникновении ожога состоит, прежде всего, в прекращении действия фактора, его вызывающего. Затем при термических ожогах необходимо немедленно смочить обожженную часть тела холодной водой, обработать спиртом, затем покрыть область ожога стерильной повязкой и направить больного к врачу.

Анафилактический шок развивается при контакте больного с лекарственными средствами, к которым он имеет повышенную индивидуальную чувствительность (непереносимость). В ряде случаев тяжелая анафилактическая реакция может наступить даже при проведении лекарственного электрофореза или ингаляций. Профилактика анафилактического шока состоит в обязательном выяснении у каждого больного переносимости лекарственных препаратов, особенно антибиотиков. Во всех сомнительных случаях проведение физиопроцедур возможно только после проведения соответствующих аллергологических проб.

Большое внимание должно уделяться вопросам охраны труда в физиотерапевтическом отделении. При поступлении на работу и затем периодически, не реже 1 раза в год, весь персонал должен проходить обязательный медицинский осмотр. Лица моложе 18 лет к работе с аппаратурой для УВЧ- и СВЧ-терапии, а также в радоновых лабораториях и радонолечебницах не допускаются. Женщинам в течение всего периода беременности и кормления ребенка также запрещено проводить радонолечение и высокочастотную электротерапию.

Законодательством предусмотрены определенные льготы для медицинских сестер, работающих с генераторами УВЧ, СВЧ и КВЧ, лазерными установками, в помещениях для приема сероводородных ванн и грязей, занятых приготовлением радоновых ванн и выполняющих процедуры подводного душа-массажа. Они включают сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск, более высокий должностной оклад, бесплатную выдачу молока и др. Персонал физиотерапевтических отделений обеспечивается защитной спецодеждой, для него выделяется отдельное помещение для отдыха и приема пищи.

ТОКИ ДИАДИНАМИЧЕСКИЕ - постоянные низкочастотные полусинусоидальной формы импульсные токи, использующиеся с лечебно-профилактическими целями (см. *Диадинамотерапия*). В лечебную практику внедрены французским врачом П. Бернаром (P. Bernard), разработавшим методики применения их и создавшим для этого специальную аппаратуру в 50-х годах прошлого столетия, а также изучившим их биологическое действие. Диадинамические токи

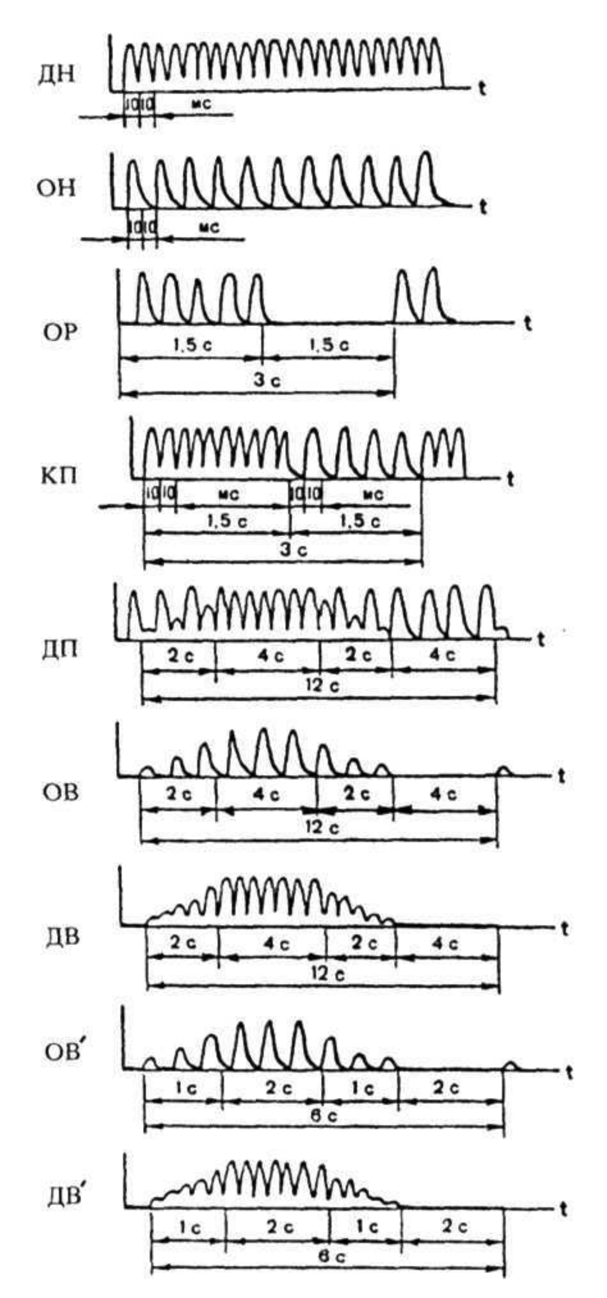
(ДДТ) называют еще токами Бернара. Справедливости ради следует заметить, что токи, составляющие основу диадинамотерапии, и аппаратура для их диагностического и лечебного использования были предложены еще в 1935-1940-х гг. И.А. Абрикосовым и А.Н. Обросовым, но не получили тогда распространения.

ДДТ характеризуются следующими особенностями: базовые токи имеют частоту 50 и 100 Гц; могут использоваться раздельно или в различных комбинациях, а также модулированными; их можно использовать как в непрерывном, так и в импульсном режимах; в современных аппаратах имеется возможность изменения формы (обычно за счет фронта) импульса.

Современные аппараты генерируют несколько видов ДДТ (рис.).

Однополупериодный непрерывный ток (ОН) - ток частотой 50 Гц и длительностью импульсов 20 мс. Ток обладает выраженным раздражающим и миостимулирующим действием, вызывает крупную вибрацию у пациента.

Двухполупериодный непрерывный ток (ДН) - ток частотой 100 Гц и длительностью импульсов 10 мс; в связи с затянутым задним фронтом он имеет постоянную гальваническую составляющую, на которую как бы наслаивается импульсный ток. Обладает выраженным анальгетическим и вазоактивным действием, вызывает фибриллярные подергивания мышц, мелкую разлитую вибрацию. Чаще других используется для электрофореза лекарственных веществ (см. *Диадинамофорез лекарственный).*



Графическое изображение диадинамических токов

Однополупериодный ритмический ток (ОР) - посылки тока частотой 50 Гц и длительностью 1,5 с чередуются с паузами такой же продолжительности. Оказывает наиболее выраженное миостимулирующее действие.

Однополупериодный волновой ток (ОВ) - плавно нарастающий и убывающий ток частотой 50 Гц и длительностью 8 с, чередующийся с паузами длительностью 4 с. Для него характерно нейростимулирующее действие.

Двухполупериодный волновой ток (ДВ) - посылки плавно нарастающего и убывающего тока частотой 100 Гц и длительностью 8 с, чередующийся с пауза-

ми продолжительностью 4 с. Ток проявляет нейротрофическое и вазоактивное действие.

Токи с коротким периодом модуляции (КП) - последовательное чередование токов частотой 50 и 100 Гц с длительностью серий по 1,5 с. Оказывает нейромиостимулирующее и обезболивающее действие.

Токи с длинным периодом модуляции (ДП) - чередование тока частотой 50 Гц в течение 4 с и плавно нарастающего и убывающего тока частотой 100 Гц продолжительностью 8 с. Такой ток вызывает анальгетический, вазоактивный и трофический эффекты.

В некоторых аппаратах дополнительно генерируются так называемые укороченные волновые токи. Однополупериодный волновой ток укороченный (ОВ)- плавно нарастающий и убывающий ОН длительностью 4 с, чередующийся с паузами длительностью 2с. Двухполупериодный волновой ток укороченный (ДВ) - плавно нарастающий и убывающий ток ДН длительностью 4 с, чередующийся с паузами продолжительностью 2 с. Укороченные волновые токи лучше переносятся больными.

ДДТ ритмически возбуждают миелинизированные нервные проводники соматосенсорной системы (кожные и мышечные афференты), принадлежащие к Ар-волокнам. Возникающие импульсы возбуждения по толстым миелинизированным волокнам распространяются по направлению к желатинозной субстанции задних рогов спинного мозга и далее в ЦНС, активируя эндогенные опиоидные и серотонинэргические системы ствола головного мозга и вызывая формирование доминантного очага возбуждения в его коре. Последний по закону отрицательной индукции вызывает подавление болевой доминанты в коре и активирует центры парасимпатической нервной системы, что приводит к уменьшению болевых ощущений пациента, вплоть до полной анальгезии. Развитию обезболивающего действия также способствует вызываемый ДДТ усиленный выброс эндорфинов. Имеет значение и уменьшение проводимости и изменение лабильности Аδ- и С-волокон, благодаря чему импульсация из болевого очага не поступает в ЦНС.

Формируемые в результате активации корковых и подкорковых центров нисходящие (эфферентные) импульсные потоки усиливают скорость кровотока в пораженных органах и тканях, активируют трофические влияния симпатической нервной системы и местные защитные механизмы.

ДДТ непосредственно вызывают также ритмические сокращения миофибрилл скелетных мышц и гладких мышц сосудов. Это вместе с рефлекторным механизмом вызывает усиление местного кровотока и улучшение микроциркуляции, а также увеличивает количество функционирующих анастомозов и коллатералей, что, в свою очередь, активирует обмен веществ и несколько повышает температуру тканей. Сокращение гладких мышц сосудов вызывает увеличение венозного оттока, перераспределение содержания ионов и воды в интерстиции, способствует удалению продуктов аутолиза клеток, дегидратации тканей и уменьшению их отека, что сопровождается улучшением их функциональных свойств.

Рассмотренные механизмы действия ДДТ лежат в основе формирования их многообразных лечебных эффектов: обезболивающий, мионейростимулирующий, вазоактивный, трофический и др., благодаря чему они широко используются с лечебно-профилактическими целями (см. *Диадинамотерапия)*.

ДДТ получают путем одно- или двухполупериодного выпрямления переменного сетевого тока частотой 50 Гц. Их генерацию осуществляют многочисленные аппараты. Наиболее часто в лечебной практике для диадинамотерапии используют аппараты «Тонус-1», «Тонус-2», «Радиус-01», «Рэфтон-01»,

ДТГЭ-70-01, а также зарубежные аппараты - Miosan NT, Ergon и Compact 100 (Италия), ВТЛ-06 (Чехия), Medistim (Италия), D2 Electro (Финляндия), Duoter (Венгрия), Medio dyn (Словения), Jonoson, Jonoson-Expert, Curatur 421, Stimutur 500, Stimutur 510 (Германия) и др.

ТОРФОЗОЛ - препарат, полученный на основе обогащения торфяной грязи различными солями (Болгария). Высушенный до 20-30 % влажности торф тщательно измельчают (средний размер частиц 0,17 мм) и при непрерывном размешивании в него добавляют водные растворы сульфата магния, фторида и салицилата натрия. Затем торф повторно высушивают. Препарат используют для приготовления ванн. Для этого в ванну с водой нужной температуры вносят 1,5 кг препарата и тщательно размешивают. Температура воды 38-42 °С, продолжительность процедур - 10-20 мин. Ванны из «Торфозола» обладают выраженным противовоспалительным, обезболивающим и гипотензивным действием.

ТОРФОТ *(Torfotum)* - биогенный стимулятор, являющийся продуктом отгона торфа. Прозрачная стерильная бесцветная жидкость с характерным запахом торфа. Содержит биологически активные соединения: амины, фенолы и др. Торфот выпускается в ампулах по 1 мл. Сохраняют в защищенном от света месте.

П о к а з а н и я . В офтальмологии торфот применяют при лечении последствий кератитов, иридоциклитов и увеитов, осложненной близорукости, при пигментном ретините. Обычно торфот вводят под конъюнктиву по 0,2-0,5 мл в день, курсами по 15-20 инъекций. Его используют также при артритах, артрозах, хронических заболеваниях среднего уха и придаточных пазух, радикулите и других заболеваниях. С этими целями препарат вводят внутримышечно по 0,5-1 мл в сутки в течение 30-40 дней. В стоматологии торфот применяют при пародонтозе и хронических гингивитах. Вводят препарат внутримышечно по 1 мл и в переходную складку слизистой оболочки рта по 1-2 мл в день в течение 25-30 дней.

Торфот п р о т и в о п о к а з а н : при активном туберкулезе и острых лихорадочных состояниях, тяжелых органических заболеваниях сердечно-сосудистой системы, печени и почек, при опухолях, психозах и психоневрозах, а также в поздние сроки беременности.

ТОРФЯНЫЕ ГРЯЗИ (торфы лечебные) - торфянистые образования болот, состоящие в основном из разложившихся органических веществ и растительных остатков, накапливающихся в результате отмирания высших растений и неполного их разложения при избыточном увлажнении и недостатке кислорода. Торфяные грязи распространены от Енисея до побережья Атлантического океана. Значительная часть месторождений находится в Евразии, главным образом на территории бывшего СССР, несколько меньше - в Северной Америке. Они формируются на всей лесной зоне, тундре и части лесостепи, а также на равнинах, где затруднен сток атмосферных осадков, в результате чего образуется заболачивание и зарастание озер.

В составе торфов, образующихся за счет разложения высших растений, на первый план выступают органические вещества, в основном гуминовые. Чем больше их в торфе, тем выше его влагоемкость, пластично-вязкие и тепловые свойства. Минеральные вещества в большинстве торфов содержатся в небольших количествах (максимум до 50 %).

Торфяные грязи представляют собой густую, пластичную массу от бурого до черного цвета. Содержание в них воды 60-85 %. Соотношение количества разложившихся и неразложившихся растительных остатков определяет степень разложения торфа, которая является важнейшим показателем его пригодности для лечебного использования. Чем больше степень разложения, тем выше коллоидные свойства торфа. Сильно разложившийся торф обладает большой влагоем-

костью и высокой теплоудерживающей способностью. В сильно разложившихся торфах помимо всего прочего определяются бензофураны и дифуранбензолы, обладающие стимулирующим действием. Торф может считаться лечебным и применяться для грязелечения, если его степень разложения составляет минимум 40 %.

Обычно лечебные торфы характеризуются небольшим объемным весом (1,0-1,3), высокой теплоемкостью (3,34 кДж • $кг^{-1}$ • $°С^{-1}$), различными величинами pH, небольшой минерализацией торфяного раствора. Содержание сульфидов в торфах обычно незначительно; только в сероводородных торфах (например, на курорте Краинка) этот важный бальнеотерапевтический компонент содержится в количестве 50 мг/л.

Химический состав торфов зависит, с одной стороны, от растений-торфообразователей, с другой - от характера водного режима: часть грязевых месторождений питается водами с минерализацией до 2 г/л (пресноводные торфы), другие - водами с минерализацией выше 2 г/л (минерализованные торфы).

По условиям водно-минерального питания болот торфы подразделяются на верховые, низинные и переходные. Верховые торфы питаются только атмосферными осадками, они почти полностью органические, неминерализованные. Большая влажность (до 90 %) обусловливает их высокую теплоемкость и пластичность. Эти торфы отличаются относительно высокой кислотностью (pH 2,8-3,6), низкой зольностью, обладают заметной бактерицидностью. Они ценны в бальнеотерапевтическом отношении. Однако для лечебных целей пригодны лишь высокоразложившиеся верховые торфы, встречающиеся на глубине 2-2,5 м, что затрудняет их практическое использование.

Низинные торфы питаются подземными и речными водами. Они минерализованные, зольные, т.е. обогащены минеральными, глинистыми, силикатными и песчаными частицами. В них почти нет органических веществ, тепловые свойства несколько хуже, кислотность ниже (pH 4,8-5,8) по сравнению с таковой верховых.

Переходные торфы занимают как бы промежуточное положение между верховыми и низинными. Минеральных солей в них больше, чем в верховых, и меньше, чем в низинных.

Некоторые авторы (В.Б. Адилов и соавт., 1980) рекомендуют делить торфы на типы в зависимости от степени минерализации грязевого раствора и зольности, а также содержания сульфидов. С этих позиций различают четыре типа торфяных грязей: I - пресноводный бессульфидный торф с разной зольностью; II - пресноводный торф сульфидный, высокозольный; III - низкоминерализованный, слабосульфидный; IV - средне- и высокоминерализованный сильнокислый торф.

Чаще всего встречаются торфогрязи I типа, которые являются базой курортов Светлогорск, Отрадное, Кашин (Россия), Друскининкай, Паланга (Литва), Великий Любень (Украина). II тип лечебного торфа используют на курорте Марциальные воды (Карелия). III тип используют на курортах Кемери, Яункемери, Юрмала (Латвия), Краинка (Россия).

Сульфидные торфы II-III типов содержат сульфиды, образующиеся в результате процессов микробиологического восстановления сульфатов вод, присутствующих в торфяниках. Для первых трех типов торфов характерна величина pH 5,0-8,0, т.е. они имеют нейтральную слабокислую или слабощелочную реакцию, невысокую минерализацию грязевого раствора (0,1-4,0 г/л).

Лечебные торфы IV типа встречаются редко. Они кислые (pH 1,0-2,5), с минерализацией грязевого раствора от 15 до 150 г/л. Кислотность этих грязей определяется кислыми солями тяжелых металлов, главным образом сульфатов железа и алюминия, обладающих вяжущим, прижигающим действием при контакте с кожей, слизистой. В торфах этого типа имеется также серная кислота. Месторождения кислых торфов яв-

ляются базами курорта Липецк, санатория Шкло (Украина).

Торфы наиболее богаты гуминовыми веществами, которые обладают высокой биологической активностью. Гуминовые кислоты содержат до 20 % аминокислот, 20-27 % бензолкарбоновых кислот, до 27,5 % углеводов. Значительную часть гуминовых веществ составляют фенольные гидроксилы и хиноидные группы, определяющие их биологическую устойчивость и высокую комплексообразующую способность, трофикорегенераторное и противовоспалительное действие. В торфяном растворе часто встречаются анионы хлора, сульфата, гидрокарбоната, карбоната и катионы аммония, калия, натрия, магния, кальция, железа, а также микроэлементы (медь, марганец, барий, титан, стронций, алюминий). При соприкосновении с кожей эти вещества являются физиологическими раздражителями, а при проникновении через неповрежденную кожу становятся фармакологически активными.

Торфяная грязь по сравнению с другими пелоидами обладает более высокими тепловыми свойствами, поэтому торфолечение легче переносится больными и может проводиться при более высоких температурах, чем другие виды грязелечения (см.). В связи с этим торфолечение достаточно широко применяется как в санаторно-курортных, так и лечебно-профилактических учреждениях, особенно в регионах, богатых залежами торфяных грязей (Прибалтика, Беларусь, Урал, Сибирь и др.). Торфяным грязям принадлежит преобладающая роль в грязелечении в Западной Европе.

ТОЧКИ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ - особые области (участки) тела, использующиеся в

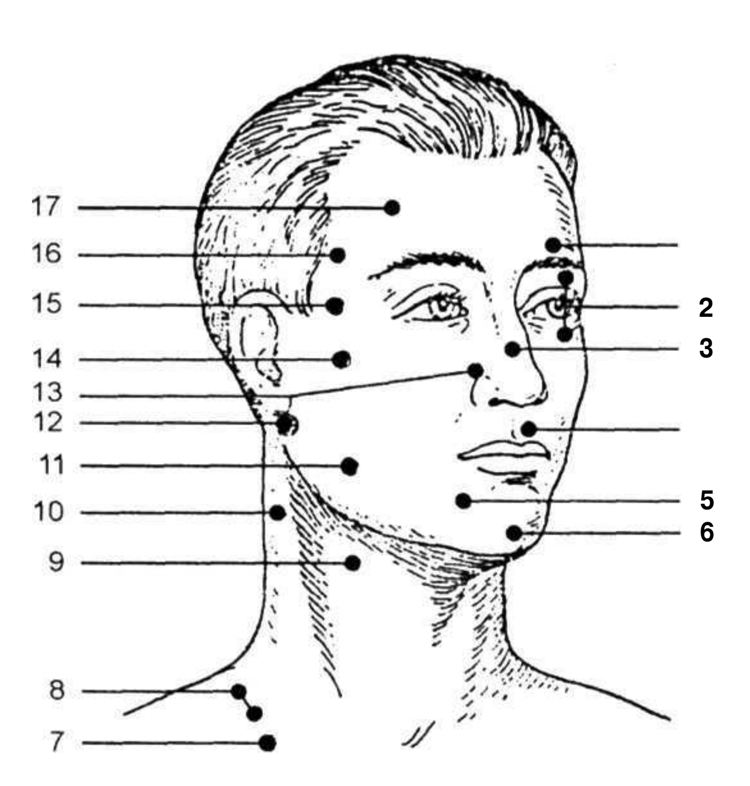


Рис. 1. Двигательные точки Эрба (голова и шея): 1 — m. corrugator supercilii; 2 — т. orbicularis oculi; 3 — m. nasalis (pars transversa); 4 — m. orbicularis oris; 5 — m. quadratus labii inferioris; 6 — m. mentalis; 7 — точка Эрба (plexus brachialis); 8 — m. scallenus; 9 — platysma; 10 — m. sternocleidomastoideus; 11 — n. facialis (нижняя ветвь); 12 — n. facialis (ствол); 13 — m. nasalis (pars alaris); 14 — n. facialis (средняя ветвь); 15 — n. facialis (верхняя ветвь); 16 — m. temporalis; 17 — m. frontalis

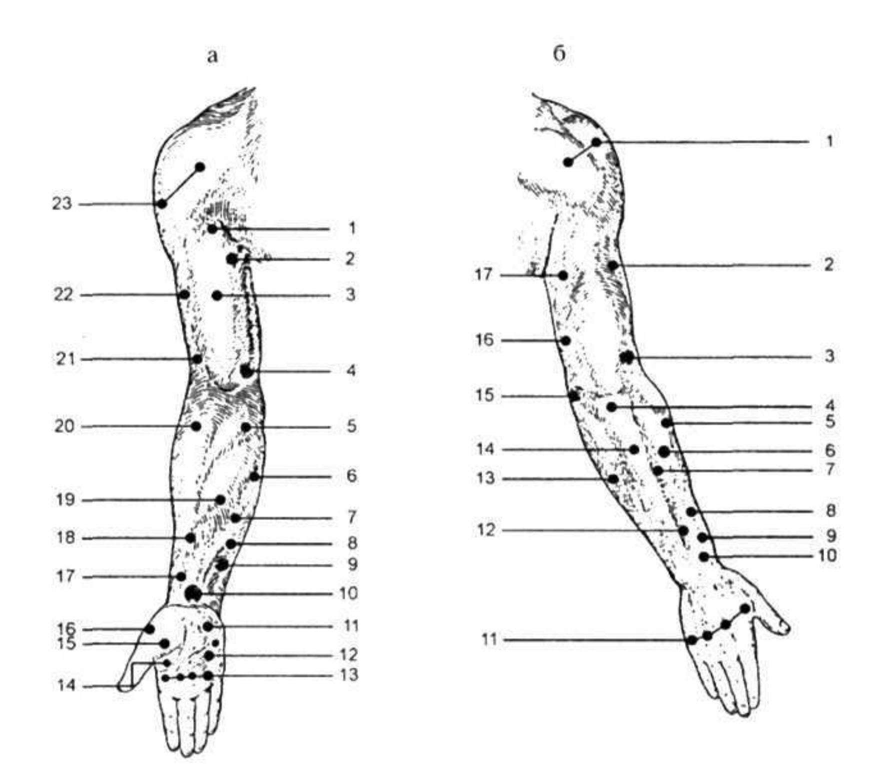


Рис. 2. Двигательные точки Эрба (рука): а — передняя поверхность: 1 — m. coracobrachillis; 2 — m. medianus; 3 — m. biceps; 4 — n. medianus; 5 — m. pronator teres; 6 — m. flexor carpi ulnaris; 7 — m. palmaris brevis; 8 — m. flexor digitorum sublimis; 9 — n. ulnaris; 10 — n. medianus; 11 — m. abductor digiti V; 12 — m. flexor brevis digiti V; 13 — mm. lumbricoides: 14 — m. adductor pollicis; 15 — n. flexor pollicis brevis; 16 — m. abductor pollicis brevis; 17 — m. flexor pollicis; 18 — m. flexor digitorum profundis: 19 — m. palmaris longus; 20 — n. flexor carpi radialis; 21 — m. brachialis; 22 — m. triceps; 23 — m. deltoideus; б — задняя поверхность: 1 — m. deltoideus; 2 — m. triceps (caput laterale); 3 — n. radialis; 4 — m. supinator; 5 — m. extensor carpi radialis longus; 6 — m. extensor carpi radialis brevis; 7 — m. extensor digitorum communis; 8 — m. extensor digiti V; 9 — m. extensor pollicis brevis; 10 — m. extensor pollicis longus; 11 — mm. interossei dorsales; 12 — m. extensor digiti II; 13 — m. flexor carpi ulnaris; 14 — m. extensor carpi ulnaris; 15 — n. ulnaris; 16 — m. triceps (caput mediale); 17 — m. triceps (caput longum)

электродиагностике (см.) и электростимуляции (см.). Различают двигательные точки нервов и мышц. Двигательная точка нерва представляет собой участок кожи, где ствол нерва наиболее поверхностно расположен и доступен для исследования. Двигательная точка мышцы - место проекции внедрения и разветвления нервных волокон в мышцу. Наиболее типичное расположение двигательных точек дано в специальных таблицах и на рисунках Эрба (рис. 1-5), поэтому электродвигательные точки нервов и мышц часто называют точками Эрба (W. Erb). Следует иметь в виду, что у отдельных пациентов возможны индивидуальные расположения двигательных точек мышц и нервов. Воздействие на точки Эрба электрических токов определенной формы и величины сопровождается нормальной реакцией нервно-мышечного аппарата, соответствующей функции исследуемой мышцы (табл.). При патологии характер его реакции на электрический ток и параметры используемого тока изменяются, что и дало в свое время основание использовать это явление для электродиагностических исследований.

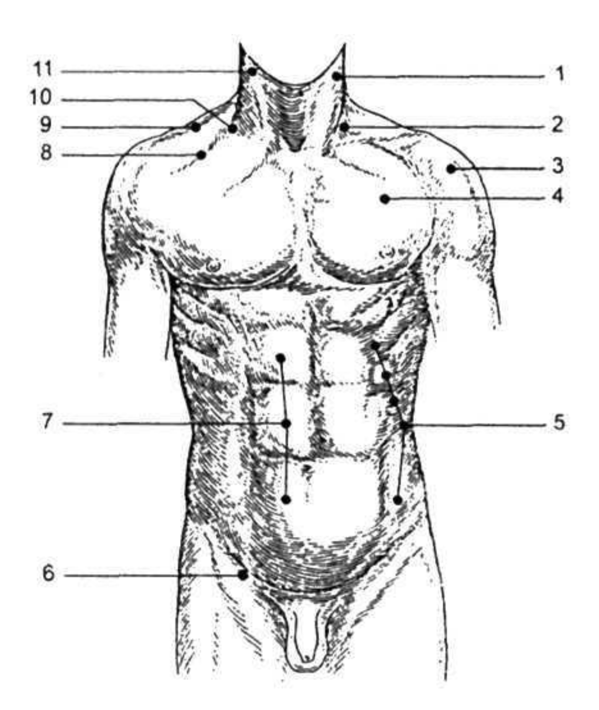


Рис. 3. Двигательные точки Эрба (передняя поверхность туловища): 1 — m. sternocileidomastoideus; 2 — т. omohyoideus; 3 — m. deltoideus; 4 — m. pectoralis major (pars sternocostalis); 5 — m. obliquus abdominis; 6 — m. cruralis; 7 — m. rectus abdominis; 8 — m. pectoralis major (pars clavicularis); 9 — m. trapezius; 10 — plexus brachialis; 11 — platysma

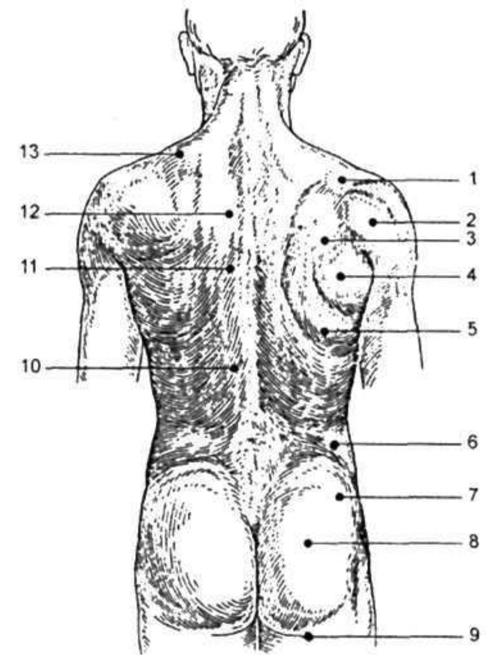


Рис. 4. Двигательные точки Эрба (задняя поверхность туловища): 1 — m. supraspinatus; 2 — m. deltoideus; 3 — m. infraspinatus; 4 — m. rhomboideus major; 5 — т. latissimus dorsi; 6 — m. obliquus abdominis externus; 7 — m. gluteus medius; 8— m. gluteus maximus: 9 — n. ischiadicus; 10 — m. latissimus dorsi; 11 — m. trapezius; 12 — m. rhomboideus minor; 13 — m. trapezius

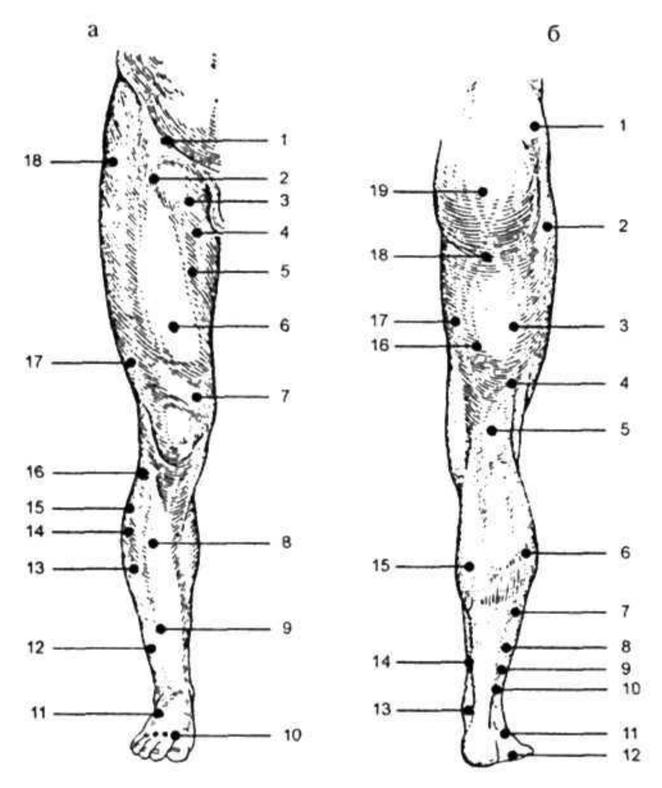


Рис. 5. Двигательные точки Эрба (нога): а — передняя поверхность: 1 — n. cruralis; 2 — m. sartorius; 3 — m. pectineus; 4 — m. adductor longus; 5 — m. adductor magnus; 6 — m. quadriceps femoris; 7 — m. vastus intermedius; 8 — m. tibialis anterior; 9 — m. extensor hallucis longus; 10 — mm. interossei dorsales; 11 — m. extensor digitorum brevis; 12 — m. peroneus brevis; 13 — m. extensor digitorum communis; 14 — m. peroneus longus; 15 — m. soleus; 16 — n. pensoneus; 17 — m. vastus externus; 18 - m. tensor fasciae latae; б — задняя поверхность: 1 — m. gluteus minimus; 2 — m. tensor fasciae latae; 3 — m. biceps femoris (caput longum); 4 — m. biceps femoris (caput breve); 5 — n. tibialis; 6 — m. gastrocnemius (caput laterale); 7 — m. soleus; 8 — m. peroneus longus; 9 — m. peroneus brevis; 10 — m. flexor hallucis; 11 — m. extensor digitorum communis brevis; 12 — m. abductor digiti V; 13 — n. tibialis posterior; 14 — m. flexor digitorum communis; 15 - m. gastrocnemius (caput mediate); 16 — m. semitendinosus; 17 — m. semimembranosus; 18 — n. ischiadicus; 19 - m. gluteus maximus

ТОЧКИ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ

Таблица

Реакции, вызываемые воздействием тока на двигательные точки соматических нервов и мышц

Нерв или мышца и иннервирующий ее нерв	Локализация двигательной точки	Функция мышцы
1	2	3
Лицевой нерв	Перед козелком уха или на передней стенке наружного слухового прохода	Сокращение многих мимических мышц соответствующей половины лица
Щечные ветви лицевого нерва	На уровне козелка уха на 2-3 см кпереди от него	Сокращение мимических мышц в области рта и носогубной складки
Краевая ветвь нижней челюсти лицевого нерва	У нижнего края нижней челюсти на 2-3 см кпереди от ее угла	Сокращение мимических мышц в области подбородка и нижней губы
Височная ветвь лицевого нерва	Примерно посередине между углом глаза и ухом	Сокращение лобной мышцы и мышцы, нахмуривающей бровь
Височная ветвь лицевого нерва	3 височной области на уровне брови	Сокращение мышцы, нахмуривающей бровь, и лобной мышцы
Лобное брюшко затылочно-лобной мышцы	Над серединой брови выше ее на 3 см	Сокращение мышцы углубляет поперечную складку лба
Мышца, сморщивающая бровь, лицевой нерв	Над бровью медиальнее ее центра выше ее на 1 см	Сдвигает брови к середине и книзу, образуя вертикальные складки кожи лба
Круговая мышца глаза, вековая часть, лицевой нерв	У наружного угла глаза несколько выше его	Смыкает глазную щель
Круговая мышца глаза, глазничная часть, лицевой нерв	У наружного угла глаза несколько ниже его	Суживает глазную щель и разглаживает поперечные складки в области кожи лба
Височно-теменная мышца, глубокий височный нерв (ветвь тройничного)	В височной области на уровне середины лба	Поднимает опущенную нижнюю челюсть
Носовая мышца, лицевой нерв	На крыльях носа	Суживает носовое отверстие
Мышца, поднимающая угол рта, лицевой нерв	Примерно посередине расстояния между глазом и углом рта на расстоянии 1 см от носа	Тянет угол рта вверх и кнаружи
Большая скуловая мышца, лицевой нерв	На уровне середины верхней губы на расстоянии 3 см от крыла носа	То же
Круговая мышца рта, верхняя часть, лицевой нерв	На верхней губе ближе к углу рта	Вызывает сужение соответствующей части губы
Круговая мышца рта, краевая часть, лицевой нерв	Нижняя губа ближе к углу рта у розовой каймы	То же
Жевательная мышца, жевательный нерв (ветвь тройничного)	На уровне нижнего края носа на середине расстояния между носом и ухом	Поднимает опущенную челюсть
Подбородочная мышца, лицевой нерв	На подбородке несколько латеральнее от средней линии	Тянет кожу подбородка кверху, вытягивает нижнюю губу
Подкожная мышца шеи, шейный нерв (ветвь лицевого)	На боковой поверхности шеи кпереди от грудино-ключично-сосцевидной мышцы	Натягивает кожу шеи и отчасти груди, опускает нижнюю челюсть и оттягивает угол рта кнаружи и книзу

Продолжение таблицы

1	2	3
Грудино-ключично-сосцевидная мышца, наружная ветвь добавочного нерва	В средней части мышцы на боковой поверхности шеи	При укрепленной грудной клетке одностороннее сокращение мышцы наклоняет голову в эту же сторону, а лицо - в противоположную сторону; при двустороннем сокращении мышцы голова запрокидывается назад
Диафрагмальный нерв	У заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы в надключичной ямке	Сокращение диафрагмы
Задний ушной нерв (ветвь лицевого)	Кзади от ушной раковины на задней поверхности сосцевидного отростка	Тянет ушную раковину назад, напрягает затылочное брюшко надчерепной мышцы
Добавочный нерв	Наружный край нижней части грудино-ключично-сосцевидной мышцы	Иннервирует трапециевидную мышцу
Ременная мышца головы, большой затылочный нерв, шейные нервы III и IV	Заднебоковая поверхность шеи, посередине ее	При двустороннем сокращении тянет голову и шею кзади, при одностороннем - вращает их в сторону, соответствующую сокращенной мышце
Грудино-подъязычная мышца, верхняя ветвь шейной петли	У переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы в нижней трети ее	Тянет подъязычную кость книзу
Лопаточно-подъязычная мышца, ветвь верхней шейной петли	У переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы, в нижней трети ее	При укрепленной лопатке тянет подъязычную кость книзу и кнаружи, а также оттягивает влагалище сосудисто-нервного пучка шеи, расширяя просвет внутренней яремной вены
Дельтовидная мышца, подмышечный нерв	Передняя точка - 5-6 см книзу от акромиально-ключичного сустава, срединная и задняя - на том же уровне	Тянет плечо вперед и несколько пронирует его, отводит плечо кнаружи, до горизонтальной плоскости, тянет руку назад, несколько супинируя ее
Большая грудная мышца, передние грудные нервы	На уровне подмышечной ямки, латеральнее сосковой линии на 3-4 см	Приводит и вращает плечо внутрь, при горизонтальном положении руки приводит ее в сагиттальное направление, а при укрепленной руке способствует расширению грудной клетки при дыхании
Передняя зубчатая мышца, длинный грудной нерв	На передней подмышечной линии ниже большой грудной мышцы	Оттягивает лопатку от позвоночника, смещает нижний угол лопатки латерально, совместно с ромбовидной мышцей фиксирует лопатку к поверхности грудной клетки. При неподвижном плечевом поясе является вспомогательной дыхательной мышцей (вдох)

Продолжение таблицы

1	2	3
Прямая мышца живота, межреберные и поясничные нервы	Несколько точек вдоль парастернальных линий	Является частью брюшного пресса, наклоняет туловище кпереди, пирамидальные мышцы, кроме того, натягивают белую линию живота
Наружная косая мышца живота, межреберные нервы и поясничные нервы	Несколько точек, располагающихся по линии от гребешка подвздошной кости к реберному углу	Является частью брюшного пресса, сокращаясь с одной стороны, вращает туловище в противоположную сторону; двустороннее сокращение при укрепленном тазе тянет грудную клетку и сгибает позвоночный столб
Мышца, поднимающая лопатку, заднелопаточный нерв	На 2-3 см ниже затылочных бугров	Поднимает лопатку, особенно ее верхний угол, сообщая тем самым вращательное движение, смещающее нижний угол в сторону позвоночного столба; при укрепленной лопатке наклоняет шейную часть позвоночника кзади и в свою сторону
Трапециевидная мышца, наружная ветвь дополнительного нерва и шейные нервы	Несколько точек, располагающихся от середины верхнего края надплечья вдоль верхнего края лопатки, а затем позвоночника	Сокращаясь всеми пучками, приближает лопатку к позвоночному столбу; верхние пучки поднимают лопатку, нижние - опускают ее. При фиксации плечевого пояса обе мышцы тянут голову назад, при одностороннем сокращении - наклоняют голову в соответствующую сторону, а лицо поворачивают в противоположную
Подостная мышца, верхнелопаточный нерв	Под гребешком лопатки между краем трапециевидной и задним краем дельтовидной мышц	Поднятую руку отводит назад и вращает плечо кнаружи
Малая круглая мышца, подлопаточный нерв	На расстоянии 2-3 см от заднего края дельтовидной мышцы	Супинирует плечо, несколько отводя его кзади; оттягивает суставную капсулу плечевого сустава
Большая круглая мышца, подлопаточный нерв	На 2-3 см ниже двигательной точки малой круглой мышцы по заднеподмышечной линии	Пронирует плечо и тянет его назад, приводя к туловищу
Широчайшая мышца спины	По среднелопаточной линии на уровне 8-10-го ребра	Приводит плечо к туловищу и тянет руку назад к средней линии, вращая ее внутрь. При укрепленной руке приближает к ней туловище или принимает участие в смещении нижних ребер вверх, являясь вспомогательной дыхательной мышцей
Мышца, выпрямляющая позвоночник, спинальные нервы	Несколько точек вдоль позвоночника	Выпрямляет позвоночный столб

Продолжение таблицы

1	2	3
Средняя ягодичная мышца, верхний ягодичный нерв	В верхненаружной области ягодиц, на 4-5 см ниже гребешка подвздошной кости	Отводит бедро, передние пучки вращают бедро внутрь, задние - кнаружи, принимает участие в выпрямлении согнутого вперед туловища
Большая ягодичная мышца, нижний ягодичный нерв	Несколько точек, находящихся несколько медиальнее середины ягодицы	Выпрямляет согнутое вперед туловище, разгибает бедро, натягивает широкую фасцию бедра
Трехглавая мышца плеча, лучевой нерв	На задней поверхности плеча на брюшке трехглавой мышцы	За счет длинной головки движение руки назад и приведение плеча к туловищу; вся мышца принимает участие в разгибании предплечья
Лучевой нерв	На наружной поверхности плеча примернов середине его	Иннервирует многие мышцы, принимающие участие в разгибательных движениях
Локтевой нерв	На задневнутренней поверхности плеча над локтевым суставом и у локтевого края передней поверхности предплечья, 4-5 см от кисти	Смешанный нерв, сгибание кисти и приведение ее, приведение большого пальца и сгибание в концевых фалангах III—V пальцев
Срединный нерв	В середине локтевого сгиба и в середине медиальной поверхности запястья у кисти	Иннервирует многие сгибатели кисти
Двуглавая мышца плеча, мышечно-кожный нерв	На передней поверхности плеча, на вершине брюшка мышцы	Сгибает руку в локтевом суставе и супинирует предплечье; за счет длинной головки принимает участие в отведении руки, за счет обеих головок приводит руку в согнутое положение
Плечелучевая мышца, лучевой нерв	На радиальной поверхности предплечья, 3-4 см дистальнее локтевого сустава	Сгибает руку в локтевом суставе и принимает участие как в пронации, так и в супинации лучевой кости
Лучевой сгибатель запястья, срединный нерв	На передней поверхности предплечья, на расстоянии 5-6 см от локтевого сгиба на одной трети ширины радиального края	Сгибает и пронирует кисть
Локтевой сгибатель запястья, локтевой нерв	На расстоянии 4-5 см от локтевого сгиба на передней поверхности предплечья у локтевого края	Сгибает кисть и участвует в ее приведении
Глубокий сгибатель пальцев, локтевой и срединный нервы	На передней поверхности предплечья на одной трети растояния от локтевого сгиба в одной трети от локтевого края	Сгибает дистальиые фаланги II-V пальцев

Продолжение таблицы

1	2	3
Поверхностный сгибатель пальцев, срединный нерв	На половине расстояния от локтевого сгиба до кисти в середине передней поверхности	Сгибает средние фаланги II-V пальцев
Длинный сгибатель большого пальца, срединный нерв	На передней поверхности предплечья у локтевого края в одной трети расстояния от кисти	Сгибает дистальную фалангу большого пальца
Короткая ладонная мышца, локтевой нерв	Между возвышениями I и V пальцев	Натягивает ладонный апоневроз, образуя складки на коже возвышения V пальца
Мышца, отводящая мизинец, локтевой нерв	У локтевого края ладони на середине возвышения V пальца	Отводит V палец и принимает участие в сгибании его проксимальной фаланги
Мышца, приводящая большой палец кисти, локтевой нерв	В середине ладони ближе к I пальцу	Приводит I палец и принимает участие в сгибании проксимальной фаланги
Короткий сгибатель большого пальца кисти, срединный и локтевой нервы	У основания возвышения I пальца ближе к складке между I и II пальцами	Сгибает проксимальную фалангу I пальца
Мышца, противопоставляющая большой палец кисти, срединный нерв	У основания возвышения I пальца ближе к предплечью	Противопоставляет I палец V пальцу
Короткая мышца, отводящая большой палец кисти, срединный нерв	У радиального края возвышения I пальца	Отводит I палец, слегка противопоставляя его, принимает участие в сгибании проксимальной фаланги
Червеобразные мышцы: первая и вторая - срединный нерв, третья и четвертая - локтевой нерв	На ладонной поверхности в межкостных промежутках	Сгибают проксимальную фалангу II-V пальцев и выпрямляют их среднюю и дистальную фаланги
Ладонные межкостные мышцы, локтевой нерв	На ладонной поверхности в межкостных промежутках	Сгибают проксимальные фаланги, выпрямляют средние и дистальные фаланги II, IV и V пальцев, приводят их к III пальцу
Длинный лучевой разгибатель запястья, лучевой нерв	На задней поверхности предплечья у радиального края на расстоянии 4-5 см от локтя	Сгибает руку в локтевом суставе, разгибает кисть и принимает участие в ее отведении
Короткий лучевой разгибатель запястья, лучевой нерв	На задней поверхности предплечья у лучевого края в одной трети расстояния между локтем и кистью	Разгибает кисть и несколько отводит ее
Локтевой разгибатель запястья, лучевой нерв	На задней поверхности предплечья, у локтевого края его, на расстоянии 5-6 см от локтя	Отводит кисть в локтевую сторону и разгибает ее

Продолжение таблицы

1	2	3
Мышца, вращающая ладонь наружу, лучевой нерв	На задней поверхности предплечья у лучевого края, на расстоянии 3-4 см от локтя	Вращает предплечье наружу и принимает участие в разгибании руки в локтевом суставе
Разгибатель пальцев руки, лучевой нерв	На задней поверхности предплечья в одной трети расстояния от локтя по средней линии	Разгибает пальцы, принимая участие также в разгибании кисти
Длинная мышца, отводящая большой палец кисти, лучевой нерв	На задней поверхности предплечья, у радиального края на расстоянии одной трети от кисти	Отводит I палец, принимая участие в отведении всей кисти
Длинный и короткий разгибатели большого пальца кисти, лучевой нерв	На задней поверхности предплечья, у лучевого края ее, на расстоянии одной трети от кисти	разгибают и слегка отводят проксимальную фалангу I пальца
Тыльные межкостные мышцы, локтевой нерв	Межкостные промежутки на тыле кисти	Две мышцы лучевого края тянут проксимальные фаланги II и III пальцев в сторону I пальца; две мышцы локтевого края тянут III и IV пальцы в сторону V пальца
Бедренный нерв	На внутренней поверхности бедра, посередине, у пупартовой связки	Смешанный, иннервирует переднюю группу мышц бедра
Запирательный нерв	4а внутренней поверхности бедра, у пупартовой связки медиальнее бедренного нерва	Смешанный, иннервирует приводящие, запирающую и нежную мышцы
Длинная приводящая мышца, передняя ветвь запирательного нерва	На внутренней поверхности бедра в верхнем участке медиального края	Приводит бедро, принимая участие в его сгибании и вращении кнаружи
Нежная мышца, передняя ветвь запирательного нерва	На внутренней поверхности бедра примерно на 10-12 см ниже пупартовой связки в медиальном участке	Приводит бедро, принимая участие в его сгибании и вращении кнаружи
Большая приводящая мышца, задняя ветвь запирательного нерва и ветви седалищного нерва	На внутренней поверхности бедра в медиальном участке на расстоянии одной трети от пупартовой связки	Приводит бедро, принимая участие в его вращении и сгибании кнаружи
Портняжная мышца, бедренный нерв	На передневнутренней поверхности бедра на расстоянии одной трети от паховой складки	Сгибает бедро и голень, вращая бедро кнаружи, а голень внутрь, тем самым принимает участие в забрасывании ноги на ногу
Четырехглавая мышца бедра, бедренный нерв: а) прямая мышца бедра б) медиальная широкая мышца бедра в) латеральная широкая мышца бедра	 На передней поверхности бедра на расстоянии от одной трети до половины от паховой складки На передневнутренней поверхности бедра на расстоянии 5-10 см от верхнего края надколенной чашечки На передненаружной поверхности бедра, 10-15 см выше верхнего края надколенной чашечки	Сокращение всех головок, разгибает голень, за счет прямой мышцы принимает участие в сгибании бедра

Продолжение таблицы

1	2	3
Напрягатель широкой фасции бедра, верхний ягодичный нерв, седалищный нерв	На передненаружной поверхности бедра в верхней трети его. на задней поверхности бедра под ягодичной складкой по средней линии	Напрягает широкую фасцию бедра, а также принимает участие в сгибании бедра. Иннервирует мышцы задней поверхности бедра, тазобедренный и коленный суставы, мышцы сустава, кожу голени
Двуглавая мышца бедра, большеберцовый и малоберцовый нервы	На задней поверхности бедра, латеральнее средней линии, на расстоянии от одной до двух третей от ягодичной складки	Разгибает бедро, сгибает голень, вращая ее кнаружи
Полусухожильная мышца, большеберцовый нерв	На задней поверхности бедра медиальнее от задней линии на расстоянии от одной трети до половины от ягодичной складки	Разгибает бедро, сгибает голень, слегка вращая ее внутрь, принимает участие в выпрямлении таза
Полуперепоночная мышца, большеберцовый нерв	На задней поверхности бедра, ближе к медиальному краю, на половине расстояния между ягодичной складкой и коленным суставом	Разгибает бедро, сгибает голень, вращая ее внутрь
Большеберцовый нерв	В подколенной ямке слегка медиальнее средней линии	Смешанный, иннервирует задние мышцы голени, и подошвенные мышцы стопы
Общий малоберцовый нерв	В подколенной ямке у сухожилия двуглавой мышцы (у латерального края)	Смешанный, иннервирует переднюю группу мышц голени и стопы и латеральную группу мышц голени
Длинный разгибатель большого пальца, глубокий малоберцовый нерв	На передней поверхности голени, в нижней трети ее, латеральнее гребешка большеберцовой кости	Разгибает I палец, принимает участие в разгибании стопы, поднимая ее медиальный край
Короткий разгибатель большого пальца стопы, глубокий малоберцовый нерв	На тыле стоны по средней линии ее в верхней части	Разгибает I палец, принимает участие в разгибании стопы, поднимая ее медиальный край
Короткий разгибатель пальцев, глубокий малоберцовый нерв	На тыле стопы в верхней ее части в латеральном отделе	Разгибает II—IV пальцы, оттягивая их в латеральную сторону
Тыльные межкостные мышцы, боковой нерв стопы	На тыле стопы в межкостных промежутках	I межкостная мышца тянет II палец в медиальном направлении, II—IV - смещает в латеральном, все четыре мышцы сгибают проксимальные фаланги и разгибают средние и дистальные

Окончание таблицы

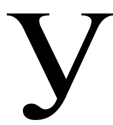
1	2	3
Трехглавая мышца голени, большеберцовый нерв: а) икроножная мышца	На задней поверхности голени, примерно посередине точки на латеральной и медиальной головках (на выпуклых участках)	Сгибает голень в коленном суставе, производит подошвенное сгибание стопы, поднимает пятку и при фиксированной стопе тянет голень и бедро кзади
б) камбаловидная мышца	На заднелатеральной и заднемедиальной поверхностях голени в районе границы средней и нижней третей голени	
Длинный сгибатель пальцев, большеберцовый нерв	На задней поверхности голени в медиальной части в нижней трети голени	Сгибает дистальные фаланги II и V пальцев, принимает участие в подошвенном сгибании стопы, поднимая ее медиальный край
Большеберцовый нерв	Посередине между задней поверхностью медиальной лодыжки и пяточным сухожилием	Иннервирует подошвенные мышцы стопы
Задняя большеберцовая мышца, большеберцовый нерв	На задней поверхности голени в нижней трети	Сгибает стопу, вращая ее наружу
Длинный сгибатель большого пальца стопы, большеберцовый нерв	На задней поверхности голени в нижней трети ее, латеральнее средней линии	Сгибает I палец, а также участвует в сгибании II-V пальцев, сгибает и вращает стопу наружу

ТЮБАЖ (фр. *tubage* - введение трубки, зонда, интубация) - лечебная процедура, заключающаяся в стимуляции желчевыделения с целью опорожнения желчного пузыря. Осуществляется с помощью дуоденального зонда (зондовый тюбаж) и без него (беззондовый, или слепой, тюбаж).

В физической и курортной терапии используются беззондовые тюбажи. При проведении беззондового тюбажа больного укладывают на кровать или кушетку на правый бок с полусогнутыми коленями, дают выпить в течение получаса одно из желчегонных средств: 2 стакана отвара шиповника или кукурузных рылец либо 1 стакан 25%-ного раствора сульфата магния, а в санатории - 1-2 стакана подогретой минеральной воды. Для усиления желчевыделения на область правого подреберья кладут грелку. Процедура длится 60-90 мин. Проводить тюбажи рекомендуется не реже 1 раза в неделю, продолжительность курса не менее 6-8 недель. Для усиления желчегонного эффекта к минеральной воде можно добавить 10-15 г сульфата магния или карловарской соли.

Тюбаж применяют при ряде заболеваний печени, желчевыводящих путей, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы (дискинезиях желчевыводящих путей атонического и гипотонического типа, хроническом некалькулезном холецистите, холестатическом гепатите, хроническом панкреатите, дуодените, после ваготомии и др.).

Противопоказаниями к проведению тюбажа являются острые заболевания или обострение хронического процесса (холецистита, панкреатита, гепатита, эрозивного дуоденита, язвенной болезни); зондовый метод противопоказан также при органических заболеваниях носоглотки, пищевода, тяжелых формах ишемической болезни и артериальной гипертензии, портальных циррозах печени.



УКУТЫВАНИЕ - простейшая водолечебная процедура, заключающаяся в обертывании больного простыней, смоченной водой (или другими раздражителями). Воздействию обычно подвергают все тело (общие укутывания). Местные укутывания носят названия компрессов (см. *Компресс).*

При общем влажном укутывании обнаженного больного укладывают на кушетку, покрытую одеялом и сверху холщовой простыней, смоченной водой нужной температуры и хорошо отжатой. Больной ложится на простыню с поднятыми руками. Одним боковым краем простыни обертывают больного до уровня подмышечных ямок, затем пациент опускает руки вдоль туловища и его закутывают вместе с руками до шеи вторым краем простыни, заложив его под спину, а нижний край - под ноги. После этого пациента тщательно укутывают одеялом. Чтобы избежать раздражения кожи от шерстяного одеяла, вокруг шеи кладут сухое полотенце. На голову желательно положить полотенце или салфетку, смоченные холодной водой. После процедуры больного тщательно обтирают и оставляют лежать покрытым сухой простыней и одеялом. Продолжительность процедуры зависит от ее цели и (разности реакции организма: для возбуждающего и жаропонижающего действия - 10-15 мин; для успокаивающего эффекта при гиперстенической форме неврастении, бессоннице, в начальных стадиях артериальной гипертензии - 30-40 мин; для потогонного действия при нарушениях обмена веществ, ожирении, подагре и с целью дезинтоксикации - 50-60 мин и более. На курс лечения назначают 15-20 процедур, проводимых через день, лучше во вторую половину дня.

В зависимости от температуры воды, используемой для смачивания простыни, различают горячие, теплые и прохладные укутывания. Прохладные укутывания (20-25 °С) назначают лихорадящим больным для снижения повышенной температуры, а также как тонизирующую процедуру. При неврозах с нарушением сна, начальных формах артериальной гипертензии более эффективны теплые (35-39 °С) укутывания. При ряде острых воспалительных заболеваний хорошо действуют горячие (40-45 °С) влажные укутывания.

Ослабленным больным лечение начинают с частичных (половинных - грудь и руки остаются свободными; трехчетвертных - укутывания до подмышек без рук) влажных укутываний. После 3-4 таких хорошо переносимых процедур переходят к общим воздействиям.

Если человек плохо переносит влажное укутывание, то ему можно провести общие сухие укутывания. Техника их выполнения аналогична, но простыню не смачивают водой. Продолжительность процедуры составляет 45-60 мин. Если при сухом укутывании больной не согрелся, надо использовать второе одеяло, а к ногам положить грелку.

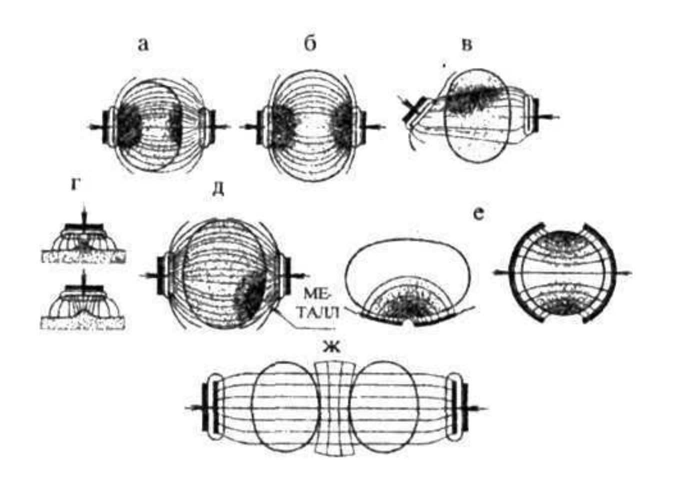
В детской практике с целью активного расширения кожных сосудов, улучшения кровообращения и ликвидации воспалительных явлений прибегают к горчичным укутываниям (обертываниям). От влажного укутывания оно отличается тем, что простыню (или пеленку) смачивают не водой, а раствором горчицы. Ее готовят следующим образом: в стакане теплой воды растворяют 2-3 столовые ложки горчицы и тщательно размешивают до исчезновения комочков. Образовавшуюся кашицу вливают в небольшой таз с теплой водой (3-5 стаканов) и тщательно размешивают. В приготовленный раствор погружают простыню или пеленку, слегка отжимают и плотно ею обертывают все тело, поверх закутывают сухой простыней и одеялом. Чувствительные участки кожи (шея, промежность) должны быть защищены от раздражающего действия горчицы. Продолжительность горчичного укутыва-

ния в зависимости от индивидуальной переносимости может колебаться от 5 до 20 мин. Применяют через день, 4-6 процедур на курс лечения. По окончании процедуры кожу обтирают куском мягкой ткани, увлажненной теплой водой, а затем тщательно вытирают. После этого больного закутывают в сухую простыню и теплое одеяло на 30-40 мин. Могут использоваться и частичные (чаще всего на грудную клетку) горчичные обертывания.

УЛЬТРАВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ТЕРАПИЯ (УВЧ-терапия) - воздействие на организм с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями непрерывным или импульсным электрическим полем ультравысокой частоты (от 30 до 300 МГц, что соответствует длинам волн от 10 до 1 м). Как лечебный фактор электрическое поле ультравысокой частоты (э. п. УВЧ) начало использоваться в 1926-1930 гг. в Германии, а затем и в СССР. Для УВЧ-терапии в основном применяют электрические поля частотой 27,12 МГц (11,05 м) и 40,68 МГц (7,37 м).

При УВЧ-терапии э. п. УВЧ подводится к тканям больного с помощью конденсаторных пластин, подсоединенных к генератору УВЧ-колебаний. Поглощение энергии э. п. УВЧ биологическими тканями сравнительно невысоко, благодаря чему оно обладает выраженной проникающей способностью и пронизывает насквозь участок тела, расположенный между электродами. Распространение электрического поля в межэлектродном пространстве зависит от формы, величины и расположения конденсаторных пластин (рис.), а также биофизических свойств тканей человека.

Поглощение энергии э. п. УВЧ происходит прежде всего за счет ионной проводимости и диэлектрических потерь. Часть энергии при УВЧ-терапии, очевидно, поглощается и за счет резонансного механизма. В силу различий в электрических параметрах биологических тканей максимальное поглощение энергии происходит в коже, нервной, соединительной, жировой и костной тканях, ближе стоящих к диэлектрикам.



Зависимость распределения поглощаемой тканями энергии электрического поля УВЧ от расположения конденсаторных пластин (а - ж - варианты расположения электродов)

Воздействие э. п. УВЧ вызывает в тканях колебательные перемещения ионов и колебательные смещения дипольных молекул. При колебательных движениях заряженные частицы и диполи сталкиваются между собой, преодолевают трение со средой, в результате чего в тканях образуется тепло. Количество тепла возрастает с увеличением частоты и напряженности э. п., существенно зависит от электропроводности и диэлектрической проницаемости тканей. Благодаря различиям в последних воздействие э. п. УВЧ сопровождается селективным (избирательным) нагревом тканей. По мере удаления от электродов нагрев тканей резко ослабляется, поэтому при проведении лечебных процедур для обеспечения более равномерного нагрева тканей воздействие проводится с воздушным зазором. Нагрев тканей сказывается на кровообращении и микроциркуляции, обмене веществ, активности ферментов, диффузионных явлениях и других биологически значимых процессах.

Наблюдаемые при УВЧ-терапии изменения положения дипольных молекул и релаксация боковых цепей молекул, сказывающиеся прежде всего на физико-химических и структурных свойствах тканей, составляют основу специфического (осцилляторного)

компонента действия фактора. Осцилляторный эффект наиболее отчетливо проявляется при атермических дозировках и в импульсном режиме воздействия. Основными проявлениями осцилляторного действия э. п. УВЧ считаются изменение коллоидного состояния протоплазмы клеток, усиление дисперсности белков, изменение вязкости среды и рН тканей, избирательное повышение активности отдельных молекул, изменение гидратации ионов и молекул и др. Происходящие в тканях теплообразование, физико-химические и структурные изменения определяют физиологическое и лечебное действие этого фактора.

Наиболее чувствительной к действию э. п. УВЧ считается нервная система. Ее реакция зависит от интенсивности и длительности воздействия: слаботепловые дозировки оказывают возбуждающее действие, а большие дозировки и длительное применение сопровождаются угнетением деятельности ЦНС. При использовании э. п. УВЧ снижается тонус симпатической и повышается активность парасимпатической нервной системы; оно избирательно влияет на активность гипофиза, что нередко используется с лечебными целями при битемпоральной УВЧ-терапии.

Воздействие э. п. УВЧ сопровождается снижением тонуса сосудов, расширением капилляров, увеличением регионарного кровотока и венозного оттока, раскрытием коллатералей, повышением проницаемости сосудов, некоторым снижением артериального давления. Под влиянием этого фактора повышается тромбопластическая активность плазмы, отмечается гиперкоагуляция. В крови может увеличиваться число лейкоцитов, преимущественно за счет нейтрофилов, повышаться количество эритроцитов.

Электрическому полю присуще антиспастическое влияние на гладкую мускулатуру желудка, кишечника, желчного пузыря, бронхов и бронхиол; оно стимулирует секреторную и моторную функцию желудка, желчеотделение, увеличивает клубочковую фильтрацию почек. Фактор активно влияет на обмен веществ: усиливает углеводный и белковый обмен, повышает потребление кислорода тканями, ускоряет в них окислительно-восстановительные процессы. В крови уменьшается содержание липопротеидов низкой плотности и триглицеридов, нарастает уровень липопротеидов высокой плотности, обладающих атерогенным действием. Под действием э. п. УВЧ в крови наблюдается повышение уровня гормонов, в частности глюкокортикоидов. Во многих эффектах высокочастотного э. п. важное значение имеет активация стромальных элементов соединительной ткани и системы мононуклеарных фагоцитов (гистиоцитов, фибробластов и макрофагов), а также тучных клеток, играющих важную роль в местном гомеостазе. В реакциях организма на действие э. п. УВЧ существенную роль играет возбуждение рецепторов кожи и внутренних органов.

Основными лечебными эффектами э. п. УВЧ, определяющими его использование, считаются противовоспалительный, противоотечный, сосудорасширяющий, антиспастический, трофико-регенераторный, бактериостатический и др. Наиболее часто используется противовоспалительное действие. УВЧ-терапия вызывает усиление крово- и лимфообращения в воспалительном очаге, увеличивает число лейкоцитов и их фагоцитарную активность, ведет к дегидратации воспаленных тканей и рассасыванию воспалительного очага. Э. п. УВЧ снижает или подавляет жизнедеятельность бактерий, замедляет всасывание токсических продуктов из очага воспаления, ускоряет образование защитного барьера из элементов соединительной ткани, усиливает местные иммунологические процессы, стимулирует пролиферативно-регенеративные процессы в соединительной ткани вокруг воспалительного очага. Это позволяет использовать УВЧ-терапию на различных стадиях воспалительного процесса, в т.ч. при острых гнойно-воспалительных процессах. В острый период воспа-

ления обычно используют атермические дозировки, в последующем - слаботепловые.

Для УВЧ-терапии выпускается серия аппаратов, различающихся мощностью (малая - до 40 Вт, средняя 40-100 и большая - выше 100 Вт), режимом генерации поля (непрерывный и импульсный) и мобильностью (переносные или портативные и стационарные).

Все аппараты для УВЧ-терапии представляют собой генераторы электрических колебаний УВЧ. В целях повышения электробезопасности в схеме аппаратов предусмотрены технический и терапевтический (или контур пациента) колебательные контуры, связанные между собой индуктивно. Во время работы аппарата технический и терапевтический колебательные контуры должны вручную или автоматически настраиваться в резонанс. Аппараты для УВЧ-терапии выполнены по I классу защиты от поражения электрическим током и требуют заземления при эксплуатации.

Лечебное воздействие э. п. УВЧ осуществляется с помощью конденсаторных электродов, имеющих различные размеры и устройство: дисковые, мягкие и цилиндрические (внутриорганные). Дисковые электроды представляют собой металлические пластины, покрытые изолирующим материалом (резина, стекло, пластмасса). Они могут быть трех основных размеров - для переносных аппаратов: № 1 - диаметром 3,6 см, № 2 - 8см и №3-11,3 см; для стационарных аппаратов: № 1 - диаметром 5,6 см, № 2 - 11 см и № 3 - 17 см. Гибкие электроды, чаще прямоугольной формы, представляют собой металлическую фольгу или сетку, запрессованную в резину. Они имеют площадь, равную 150, 300 и 600 $см^2$. Обрабатывают электроды, протирая 70%-ным раствором этилового спирта или 1-3%-ным раствором хлорамина. Ко многим аппаратам для УВЧ-терапии придаются специальный электрод (резонансный индуктор или индуктор с настроенным контуром) ЭВТ-1 различных размеров, который предназначен для проведения УВЧ-индуктотермии с помощью аппаратов для УВЧ-терапии (см. *Индуктотермия ультравысокочастотная)*.

Важнейшие сведения о наиболее распространенных аппаратах для УВЧ-терапии приведены в ежегодном справочнике «Физиотерапия России» (Г.Н. Пономаренко, 2006).

Наиболее известные зарубежные аппараты для УВЧ-терапии - Physioterm-S (27,12 МГц, непрерывный и импульсный режимы), Thermatur 200 (27,12 МГц, импульсный режим), Sintomatic (27,12 МГц, непрерывный режим, 400 Вт), K-50 (27,12 МГц, непрерывный режим, 50 Вт), SW-400S (27,12 МГц, импульсный режим), Ultratherm 908i (27,12 МГц, непрерывный и импульсный режимы) и др.

Процедуры проводят в удобном для больного положении (на деревянной кушетке или сидя в кресле). Для воздействия нужную область тела помещают между двумя конденсаторными электродами. Из области воздействия удаляют металлические предметы. Наличие металлических коронок, мостовидных протезов и металлических шин не является противопоказанием для УВЧ-терапии, но требует осторожности и уменьшения дозы воздействия. Процедуры лучше проводить на свободные от одежды поверхности, при необходимости можно воздействовать через легкую одежду, сухие марлевые и гипсовые повязки. Влажные марлевые повязки, мокрое белье или мокрые пеленки из зоны воздействия лучше удалить. Если необходимо воздействовать на рану, закрытую промокшей повязкой, последнюю снимают, рану высушивают стерильной салфеткой и только после этого проводят процедуру.

Перед процедурой необходимо проверить целостность изоляции конденсаторных пластин и обработать их дезинфицирующим раствором. Воздействие почти всегда проводят двумя электродами, которые могут располагаться продольно или поперечно, а расстояние между ними должно быть не менее половины диаметра конденсаторных пластин. Для создания равномерного поля в тканях конденсаторные электроды располага-

ют параллельно телу пациента и на некотором расстоянии от его поверхности, т.е. с воздушным зазором. При поверхностных патологических процессах воздушный зазор составляет 0,5-1 см, при глубоких - 2-4 см. Общий суммарный зазор под обоими электродами на переносных аппаратах не должен превышать 6 см, на стационарных - 8-10 см. Воздушный зазор необходимо сохранять в течение всей процедуры.

При УВЧ-терапии важно придерживаться ряда правил, обеспечивающих безопасность процедур:

а) технический и терапевтический колебательные контуры должны быть обязательно настроены в резонанс, и такую настройку следует периодически проверять во время процедуры (ее контролируют по максимальному свечению неоновой лампочки или по максимальному отклонению стрелки измерительного прибора);

б) фидера (провода, идущие от аппарата к конденсаторным пластинам) не должны касаться больного, друг друга и металлических предметов, т.к. это ведет к нарушению резонанса в терапевтическом контуре;

в) провода, как и конденсаторные пластины, не должны иметь дефектов изоляции: прикосновение тела к этим местам может вызвать ожог;

г) стационарные аппараты должны эксплуатироваться в экранированной кабине;

д) при проведении процедур УВЧ-терапии на дому или в палатах больной должен располагаться в отдалении от заземленных предметов (радиаторы отопления, трубы водопровода и др.), а также от металлической мебели.

Дозирование процедуры осуществляют по тепловым ощущениям пациента и продолжительности воздействия, а также по выходной мощности аппарата. В ряде аппаратов дозиметрию можно осуществлять по поглощенной мощности.

В соответствии с теплоощущением больного различают следующие дозы: а) нетепловая (атермическая, без ощущения тепла) - примерно соответствует выходной мощности переносных аппаратов в 15-20 Вт, стационарных - 40 Вт; б) слаботепловая (олиготермическая или с легким ощущением тепла) - выходная мощность примерно равна 20-30 Вт и 50-70 Вт соответственно; в) тепловая (термическая или с отчетливым ощущением тепла) - 30-40 Вт и 70-100 Вт; г) сильнотепловая (или с выраженным ощущением тепла) - соответствует выходной мощности в 40-70 Вт на переносных аппаратах, более 100 Вт - на стационарных.

При острых воспалительных процессах, в т.ч. гнойных, обычно применяют нетепловые дозировки, при подостром негнойном воспалении - слаботепловые, при хронических воспалительных и дистрофических процессах - тепловые.

Продолжительность процедур - 8-15 мин. Их проводят ежедневно или через день. Курс лечения составляет от 5-8 до 12-16 процедур. На одну область в течение года рекомендуется проводить не более 3 курсов УВЧ-терапии. При необходимости повторный курс назначают через 2-3 месяца.

Э. п. УВЧ может использоваться по битемпоральной методике. Лечение проводят на частоте 27,12 МГц в постоянном или импульсном режиме. Конденсаторные пластины диаметром 10-12 см устанавливают битемпорально при зазоре 3 см с каждой стороны. Первые процедуры проводят при выходной мощности 30-35 Вт, затем ее постепенно увеличивают и доводят до ощущения приятного тепла (до 60 Вт). Процедуры проводят от 8 до 15 мин. На курс назначают до 20 процедур. Битемпоральная методика обеспечивает избирательное воздействие на гипоталамо-гипофизарную область мозга, следствием чего является корригирующее влияние на иммунную и эндокринную системы организма.

Битемпоральную УВЧ-терапию назначают при хронических неспецифических простатитах, бронхиальной астме, импотенции, вегетососудистой дистонии, климактерическом и постклимактерическом синдроме, некоторых

формах бесплодия, адипозогенитальной дистрофии (В.М. Боголюбов и соавт., 2002).

Необходимо соблюдать ряд дополнительных предосторожностей и методических особенностей при проведении УВЧ-терапии детям.

1. УВЧ-терапия может проводиться с первых дней жизни ребенка.

2. У детей можно применять только аппараты малой мощности (до 40 Вт).

3. При проведении процедуры конденсаторные электроды лучше прибинтовывать (повязками из полотняной ткани или клеенки), а воздушный зазор создавать с помощью прокладок нужной толщины из фетра, войлока, пенопласта.

4. Процедуры проводят при нетепловых и слаботепловых дозировках, которые определяют по интенсивности горения неоновой лампочки или отклонению стрелки - ваттметра.

5. Продолжительность процедур зависит от возраста ребенка: до 6 месяцев она не превышает 5 мин; 6-12 месяцев - 7 мин; 1-7 лет - 8 мин; старше 7 лет - до 10 мин.

6. На курс детям назначают от единичных до 10-12 процедур, при воздействиях на область легких - не более 6-8 процедур. В течение года не следует назначать более 2 курсов УВЧ-терапии на одну область.

Основными показаниями для УВЧ-терапии являются: воспалительные, в т.ч. острые гнойные, процессы в органах и тканях, воспалительные заболевания женских половых органов, острые и подострые воспалительные заболевания уха, глаз, зубов, миндалин и др.; травматические повреждения и заболевания нервной системы (невралгии, каузалгии, плекситы, фантомные боли, вибрационная болезнь, травмы спинного мозга и др.); сосудистые заболевания (облитерирующий эндартериит, острые и подострые тромбофлебиты и др.). УВЧ-терапия применяется при трофических язвах, пролежнях, длительно незаживающих ранах, отморожениях, бронхиальной астме, бронхоэктатической болезни, климактерическом синдроме, вегетососудистых дисфункциях.

Противопоказаниями к УВЧ-терапии служат: лихорадочные состояния, кровотечения и склонность к ним, злокачественные новообразования, системные заболевания крови, осумкованные гнойные процессы, сердечно-сосудистая недостаточность II и III ст., спаечная болезнь, беременность с 3-го месяца, выраженная гипотония, наличие имплантированного кардиостимулятора в области воздействия.

УЛЬТРАЗВУК (от лат. *ultra* - сверх, за пределами + звук) - не слышимые человеческим ухом механические колебания (упругие волны), частота которых превышает 20 кГц. Он занимает в диапазоне звуковых волн положение между звуком и гиперзвуком (рис. 1). Распространение ультразвука в среде представляет собой последовательное чередование участков сжатия и разрежения. Графически ультразвук может быть изображен в виде синусоиды, положительные части которой соответствуют сжатию в среде, а отрицательные - разрежению (рис. 2).

Важнейшей характеристикой ультразвука является его частота. Она показывает число полных колебаний в секунду и измеряется в герцах (Гц) или кратных единицах - килогерцах (1 кГц = 10^3 Гц) и мегагерцах (1 МГц = 10^3 кГц = 10^6 Гц). В физиотерапии используется ультразвук определенных (фиксированных) частот: 880,2640,22,44 кГц и др.

Частота колебаний (f) связана с длиной волны (λ) простым соотношением: $\lambda = C/f$, где С - скорость распространения ультразвуковых волн (м/с) в среде. На графике (см. рис. 2) длина волны - расстояние между двумя смежными точками кривой.

Важной физической характеристикой ультразвука является амплитуда волны, или амплитуда смещения. Она указывает на максимальное смещение (отклонение) колеблющихся частиц среды от положения равновесия. Чем выше амплитуда смещения, тем более глубоко будет распространяться ультразвук и большие изменения будет вызывать в тканях.

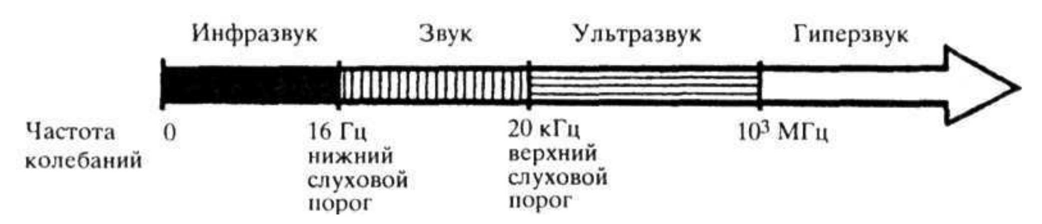


Рис. 1. Диапазон звуковых колебаний

Сила, или интенсивность, ультразвука - энергия, проходящая за 1 с через площадь в 1 см^2. В физиотерапии ее обычно выражают во внесистемных единицах - в Вт/см^2. С лечебно-профилактическими целями применяют ультразвук интенсивностью от 0,05 до 1,2 Вт/см^2. В соответствии с режимом работы генератора ультразвук может быть непрерывным или импульсным. Для характеристики последнего часто пользуются величиной скважности. Скважность - отношение периода следования импульсов к длительности импульсов. В отечественных аппаратах для ультразвуковой терапии период следования импульсов равен 20 мс, а длительность импульса равна 2,4 и 10 мс, а следовательно, скважность равна соответственно 10, 5 и 2. Важно помнить, что чем выше скважность, тем меньше нагрузочность на организм больного.

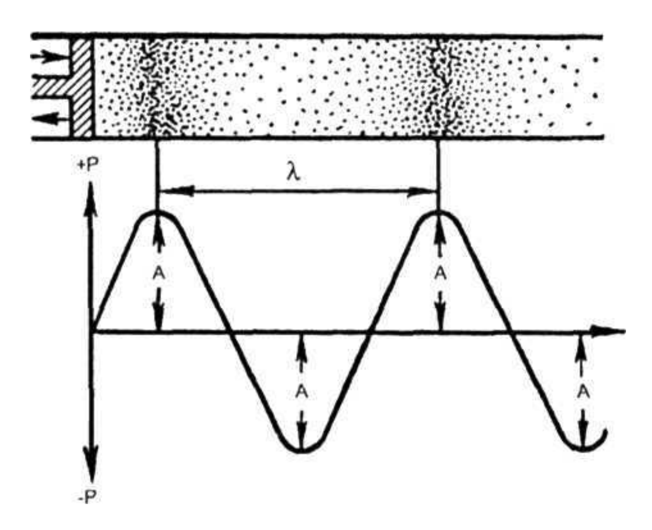


Рис. 2. Сгущение и разрежение. Графическое изображение волн: λ - длина волны: А - амплитуда; Р - акустическое давление

Ультразвуковые волны в тканях организма распространяются с конечной скоростью, определяющейся упругими свойствами среды и ее плотностью. Скорость ультразвука в жидкостях и особенно в твердых телах значительно выше, чем в воздухе. В процессе распространения ультразвуковых волн в среде интенсивность ультразвука уменьшается по мере удаления от источника излучения.

Ультразвуковые колебания распространяются от источника излучения в упругой среде благодаря силам взаимодействия между частицами. В гомогенной среде ультразвук расходится коническим пучком с углом отверстия, обратным частоте.

При распространении ультразвуковых волн возможны дифракция, интерференция и отражение. Дифракция (огибание волнами препятствий) имеет место тогда, когда длина ультразвуковых волн сравнима (или больше) с размерами находящегося на пути препятствия. Если препятствие по сравнению с длиной акустических волн велико, то явления дифракции нет, а имеет место отражение. При одновременном движении в тканях нескольких ультразвуковых волн в определенной точке среды может происходить суперпозиция (наложение) этих волн. Такое наложение волн друг на друга носит общее название интерференции. Результат интерференции зависит от пространственного соотношения фаз ультразвуковых колебаний в данной точке среды. Явление интерференции лежит в основе получения фокусированного ультразвука.

При гетерогенной структуре тканей возможно преломление и отражение ультразвука на границе сред с различными акустичес-

кими свойствами. Чем больше различаются среды по своему акустическому сопротивлению, тем сильнее будет преломление ультразвука при переходе из одной среды в другую.

Распространение ультразвука в биологических тканях сопровождается уменьшением его амплитуды вследствие поглощения. Поглощение ультразвуковых колебаний тканью при ее однородности зависит от частоты колебаний (оно пропорционально квадрату частоты), а также свойств ткани (плотности, вязкости). Чем вязкость выше, тем больше энергии колебаний затрачивается на преодоление сил сцепления между частицами среды и тем больше поглощается энергии, тем сильнее затухание ультразвука. Поглощение ультраакустической энергии и ее рассеяние увеличиваются с ростом гетерогенности ткани. При патологических процессах поглощение ультразвука изменяется. В случае отека ткани коэффициент поглощения уменьшается, а при инфильтрации клеточными тканями - увеличивается. Принято считать, что 2/3 энергии ультразвука затухает на молекулярном уровне и 1/3 - на уровне микроскопических тканевых структур.

Наименьшее поглощение имеют твердые тела, большее - жидкости и еще большее - газы. Поэтому при высокой частоте ультразвуковые волны в воздухе практически не распространяются. Слой воздуха толщиной 0,01 мм уже является непреодолимым препятствием для ультразвука высокой (800-1000 кГц) частоты. Поглощение ультразвука обусловлено внутренним торможением, трением и соударением колеблющихся частиц среды.

Глубина проникновения ультразвука, как и его поглощение, зависит от частоты ультразвуковых колебаний и акустической плотности самих тканей. Обычно полагают, что в условиях целостного организма ультразвук частотой 800-1000 кГц распространяется на глубину 8-10 см, а при частоте 2500-3000 кГц - на 1,0-3,0 см.

Известно много различных методов получения ультразвуковых колебаний. Устройства, обеспечивающие получение ультразвуковых колебаний, называются ультразвуковыми излучателями (генераторами), а приборы, служащие для регистрации ультразвука, - ультразвуковыми приемниками.

В зависимости от вида потребляемой энергии (механической либо электрической) излучатели подразделяют на две основные группы: механические и электромеханические. Механические излучатели получили применение в ультразвуковых свистках, жидкостных генераторах, гидродинамических излучателях, в газоструйных излучателях и сиренах. Используются они для создания ультразвуковых колебаний частотой от 20 до 500 кГц в жидкостях, воздухе и газообразных средах. Недостатком ультразвуковых механических излучателей является сложность их изготовления, требующая высокой точности обработки и большой прочности деталей. По этой причине такие излучатели не получили широкого применения ни в промышленности, ни в медицине. Электромеханические излучатели более устойчивы, чем механические. По принципу действия их делят на электродинамические, пьезоэлектрические и магнитострикционные. В медицине используются лишь два последних типа излучателей.

Магнитострикционные излучатели основаны на магнитострикционном эффекте, открытом в 1847 г. Джоулем (см. *Магнитострикционный эффект)*. В ультразвуковых установках применяют прямой магнитострикционный эффект. Ультразвуковые генераторы, основанные на магнитострикционном эффекте, в медицине используются для получения мощного ультразвука сравнительно небольших частот. Получение ультразвука в терапевтических аппаратах основано на использовании пьезоэлектрического эффекта, открытого в 1880 г. братьями Ж. и П. Кюри (см. *Пьезоэлектрический эффект)*. Раньше в ультразвуковых терапевтических аппаратах в качестве пьезоэлемента использовались кварцевые пластинки. В последнее время кварц все чаще заменяется пьезокерамикой из титаната

бария, получаемой искусственно. Керамика из титаната бария имеет ряд преимуществ перед кварцевой пластинкой: а) генерирует ультразвуковые колебания при более низком напряжении тока; б) может быть любой формы; в) стоимость ее в 100 раз меньше; г) пьезоэффект в 150 раз выше. К недостаткам титаната бария можно отнести большие диэлектрические и механические потери, приводящие к перегреву, и низкую точку Кюри (около 90 °С). В последние годы разработана пьезокерамика из цирконата-титаната свинца, обладающая вдвое большим пьезоэффектом, чем пьезокерамика из титаната бария.

Современные ультразвуковые аппараты, применяемые в физиотерапии, состоят из генератора электрических колебаний ультразвуковой (обычно фиксированной) частоты, ультразвукового излучателя (вибратора) с пьезоэлементом, соединенным высоковольтовым кабелем с колебательным контуром генератора, элементов управления и источника питания. Отечественные аппараты питаются от сети переменного напряжения в 127 или 220 В. В них предусмотрена возможность работы в непрерывном и импульсном режимах. Частота следования импульсов в отечественных аппаратах равна 50 Гц, а длительность периода составляет 1/50 с, или 20 мс. Длительность импульсов можно варьировать (10, 4 и 2 мс), а форма их приближается к прямоугольной.

Основными аппаратами в физиотерапевтических кабинетах сегодня являются унифицированные специализированные аппараты трех серий: УЗТ-1 (УЗТ-1.01, УЗТ-1.03 и др.) - аппараты этой серии генерируют ультразвук частотой 880 кГц; УЗТ-3 (УЗТ-3.01, УЗТ-3.02, УЗТ-3.03 и др.) - рабочая частота 2640 кГц; УЗТ-13, или «Гамма» (УЗТ-13.01, УЗТ-13.02, УЗТ-13.03 и др.), - генерируют ультразвук частотой 880 и 2640 кГц.

Для низкочастотной ультразвуковой терапии используют преимущественно аппараты двух серий: УЗН-22/44, или «Барвинок» (УЗТН-22/44. 01У, УЗТН-22/44. 02Г и др.), генерирующих ультразвук частотой 22 и 44 кГц; аппараты серии «Тон» («Генетон-1», «Проктон-1», «Стоматон-1» и др.), частота генерируемого ими ультразвука равна 26,5 кГц.

Интенсивность генерируемого аппаратами ультразвука периодически (1 раз в 1-2 месяца) должна проверяться. Для этой цели выпускаются различного типа измерители мощности ультразвука. В практической физиотерапии контроль фактически генерируемой мощности ультразвука осуществляется с помощью измерителей ИМУ-2, ИМУ-3, ИМД-2 и др.

Основу физиологического и лечебного действия ультразвука на организм составляют вызываемые им механический, тепловой и физико-химический эффекты, соотношение между которыми зависит от интенсивности воздействия и условий его проведения. Важную роль во влиянии ультразвука на организм, в особенности на внутренние органы, играет и нервно-рефлекторный механизм. Механическое действие ультразвука обусловлено высокочастотными колебаниями, которые передаются тканям, контактирующим с излучателем ультразвука. В результате такого механического воздействия на ткань происходит микровибрация, своеобразный глубинный тканевый микромассаж на клеточном и субклеточном уровнях. Это стимулирует функции клеточных элементов и всей клетки, ведет к повышению проницаемости клеточных мембран, разрыву слабых связей, уменьшению вязкости цитозоля (тиксотропное действие), изменению микроциркуляции, разрыхлению соединительной ткани, ускорению диффузионных процессов, повышению чувствительности клеток к физическим и химическим агентам. Повышение проницаемости тканей и ускорение диффузионных процессов послужило толчком для использования ультразвука совместно с лекарственными веществами (см. *Ультрафонофорез лекарственных веществ).* Кавитации терапевтический ультразвук в биологических тканях не вызывает, но может приводить к микрокавитации, признаками которой являются ультразвуковое свечение, ионизация и др.

Тепловой эффект ультразвука обусловлен трансформацией части поглощенной энергии ультразвуковых волн в тепло. Происходящее при этом небольшое повышение температуры тканей (до 1 °С) сопровождается изменением активности ферментов, скорости биохимических реакций, диффузионных процессов и местного кровообращения. Характерным для ультразвука является то, что образование тепла происходит не равномерно во всей толще ткани, а преимущественно на границах раздела сред. Температурный градиент также может играть определенную роль в биологическом действии ультразвука.

Физико-химическое действие ультразвука проявляется многообразными фазно протекающими в тканях физико-химическими, биофизическими и биохимическими изменениями. Не случайно ультразвук часто называют физическим катализатором. Озвучивание тканей сопровождается образованием свободных радикалов, ионов и биологически активных веществ, стимуляцией окислительно-восстановительных процессов, изменением pH, ферментативной активности и активности митохондрий, повышением дисперсности коллоидов клетки. Ультразвук стимулирует тканевое дыхание и окислительные процессы в тканях, оказывает нормализирующее влияние на углеводный, жировой и минеральный обмен. Эти изменения во многом определяют стимулирующее влияние ультразвука на процессы физиологической и репаративной регенерации.

Столь многообразное первичное действие ультразвука вместе с нервно-гуморальным механизмом предопределяет разностороннее влияние его на отдельные органы и организм в целом, а также широкий спектр лечебных эффектов фактора (см. *Ультразвуковая терапия)*.

Воздействие ультразвуком терапевтических дозировок на кожу сопровождается быстро проходящим слабо выраженным экссудативным воспалением (асептическим), гиперемией, стимуляцией обменных процессов, увеличением числа тучных клеток, усилением жизнедеятельности камбиальных клеток, возрастанием уровня кислых мукополисахаридов, повышением активности кожных желез, улучшением реактивных свойств кожи и др.

Нервная система отличается высокой чувствительностью к ультразвуку, что во многом определяет неврогенный механизм его действия на организм. Ультразвук, как правило, снижает чувствительность рецепторов, оказывает дозозависимое влияние на скорость проведения нервных импульсов. Как биохимические, так и электрофизиологические исследования свидетельствуют о нормализующе-стимулирующем влиянии на обмен веществ и функциональное состояние ЦНС, ее реактивность, а также о нормализации функционального состояния вегетативной нервной системы.

Воздействие ультразвуком (0,2-0,4 Вт/см^2) на область накожных проекций эндокринных желез чаще всего вызывает следующие изменения: активацию гормонопоэза и выброс в кровь повышенных количеств свободных форм гормонов; усиление деятельности гормонально зависимых процессов на периферии; возрастание общей неспецифической резистентности организма.

Действие ультразвука на сердечно-сосудистую систему проявляется в улучшении периферического кровообращения и микроциркуляции, небольшом снижении артериального давления, некоторой стимуляции кардиогемодинамики, учащении сердечной деятельности. Одновременно ультразвук положительно влияет на макро- и микрореологию крови, функциональную активность эритроцитов и лейкоцитов.

Влияние ультразвука на другие органы и системы зависит от их исходного функционального состояния: при нормальной и сниженной функции озвучивание, как правило, сопровождается улучшением функционального состояния организма; если функция какого-либо органа усилена, то применение ультразвука терапевтических дозировок, на-

оборот, ведет к торможению его специфической деятельности.

Применение ультразвука сопровождается и рядом общих изменений. Одним из проявлений общего действия ультразвука на организм можно считать его влияние на резистентность организма, определяющую взаимодействие биологических систем с внешней средой. Ультразвук в терапевтических дозировках способствует включению многообразных неспецифических реакций, повышающих резистентность организма. Оказывает он положительное влияние и на специфическую (иммунологическую) реактивность.

В общем, ультразвук относится к числу активных физических факторов, оказывающих многостороннее влияние на различные органы и системы. Являясь адекватным физико-химическим раздражителем, ультразвук запускает разнообразные механизмы, приводящие внутреннюю среду организма в нормальные (физиологические) границы и способствующие развитию гомеостатических, компенсаторно-восстановительных и защитно-приспособительных реакций.

Трудно назвать область народного хозяйства, где бы не использовался ультразвук. Он с успехом применяется для дефектоскопии, навигации, подводной связи, для ускорения ряда химико-технологических процессов, получения эмульсий, сушки, очистки, сварки и др. Весьма широкое распространение ультразвук получил в медицине. Он с успехом применяется в диагностических исследованиях. С помощью направленного узкого пучка ультразвуковых волн диагностируют многие заболевания внутренних органов, определяют положение опухолей, местонахождение камней и инородных тел, участков кровоизлияний мозга, скорость кровообращения, состояние плода в утробе матери и др.

С помощью ультразвука стерилизуют жидкости, хирургические инструменты, руки хирурга и операционных сестер. В хирургии ультразвук применяется для сварки (соединения), наплавки (восстановления) и обработки биологических тканей, а также для разрушения тромбов в сосудах и др. Но, пожалуй, наиболее широкое распространение ультразвук получил в физиотерапии. Прежде всего ультразвук небольшой интенсивности (до 1,2 Вт/см^2) эффективно используется при лечении многих заболеваний в различных областях медицины (см. *Ультразвуковая терапия, Ультрафонофорез лекарственных веществ).* Достаточно активно сегодня он применяется для распыления растворов лекарственных веществ в ингаляционной терапии (см. *Ингаляционная терапия, Аэрозольтерапия).*

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТЕРАПИЯ (ультрафонотерапия) - это применение с лечебно-профилактической целью механических колебаний ультравысокой частоты, называемых ультразвуком (см. *Ультразвук).* В физиотерапевтической практике ультразвук используется на фиксированных частотах, преимущественно в диапазоне от 800 до 3000 кГц, а в последние годы - 22/44 кГц (реже 100 кГц). Использование ультразвука частотой 100 кГц и ниже получило название низкочастотной ультразвуковой терапии. Ультразвук впервые получил в 1899 г. Konig. Практическому использованию ультразвука положили начало русский инженер Н. Шиловский и выдающийся французский изобретатель П. Ланжевен (P. Langevin) в 1914-1918 гг. Их работы послужили основой для создания мощного ультразвукового излучателя, где был использован пьезоэлектрический эффект братьев П. и Ж. Кюри (см. *Пьезоэлектрический эффект).* Несколько позже, в 1926 г., был создан магнитострикционный излучатель, в котором применен эффект магнитострикции, открытый Дж. Джоулем в 1842 г. Вскоре были разработаны методы концентрирования ультразвука путем конусирования и фокусирования, что позволило получать на малой площади высокую интенсивность излучения. С этого периода и начинается широкое использование ультразвука не только в промышленности, но и в медицине. В 1927 г. Wood и Lomis опубликовали первую работу о биологическом действии ульт-

развука, которая явилась толчком и к использованию его в медицине. Сведения о том, кому принадлежит первая попытка применения ультразвука с лечебной целью, противоречивы. По мнению большинства авторов, заслуга первого применения ультразвука с лечебными целями принадлежит Р. Польману (R. Pohlman). Ему удалось построить портативный ультразвуковой вибратор, при помощи которого можно было озвучивать различные части тела. В конце 1938 г. Польман впервые провел лечение ультразвуком и получил хорошие результаты при ишиасе, невралгиях и миалгиях. С этого времени ультразвук начал применяться в Германии при ряде других заболеваний. Большой прогресс в развитии ультразвуковой терапии наступает после 1945 г. Ультразвук с лечебной целью начинают использовать в странах Западной Европы, США и Японии. В России ультразвук с лечебной целью впервые был применен в 1953 г. Л.М. Плотниковым при контрактуре Дюпюитрена. С 1955 г. ультразвук стал применяться при лечении заболеваний периферической нервной системы и суставов (И.А. Абрикосов, 1955; Н.П. Крылов, 1955; А.П. Сперанский, 1956), а также кожных болезней (Л.И. Богданович, 1956). В нашей стране особенно широко он стал применяться с 1961 г., когда отечественной промышленностью был налажен серийный выпуск ультразвуковых терапевтических аппаратов. Углубленное изучение биологического и лечебного действия ультразвука, в которое существенную лепту внесли отечественные ученые (В.И. Рокитянский, Сперанский, И.Е. Эльпинер, Н.Ф. Свадковская, Р.К. Мармур, А.Б. Гринштейн, Р.М. Цок, А.Н. Шеина и др.), привело к выводу, что ультразвуковая терапия является эффективным методом лечения при многих заболеваниях, а при некоторых из них - методом выбора. В 1986 г. группе белорусских ученых (Л.И. Богданович, В.С. Улащик и А.А. Чиркин) за разработку новых технологий ультразвуковой терапии была присуждена Государственная премия в области науки и техники. В настоящее время ультразвук занимает прочное место среди других методов физической терапии.

На организм человека при проведении ультразвуковой терапии действуют три фактора: механический, тепловой и физико-химический. Действие всех трех факторов тесно взаимосвязано. В формировании ответных реакций организма участвуют и рефлекторные механизмы (неврогенный фактор). Биологическое действие ультразвука зависит от его дозы, которая может быть для тканей стимулирующей, угнетающей или даже разрушающей. Наиболее адекватными для лечебно-профилактических воздействий являются небольшие дозировки ультразвука (до 1,2 Вт/см^2). Они способны вызывать болеутоляющее, антиспастическое, сосудорасширяющее, рассасывающее, противовоспалительное, десенсибилизирующее действие. При их применении в зоне воздействия активируется крово- и лимфообращение, повышается фагоцитоз, активируются механизмы общей и иммунологической реактивности организма, ускоряются процессы репаративной регенерации, стимулируются функции эндокринных органов, прежде всего надпочечников. Отмечаются гипотензивный и бронхолитический эффект, нормализация функции внешнего дыхания, улучшение моторной, эвакуаторной и всасывательной функций желудка и кишечника, увеличение диуреза. Ультразвук оказывает деполимеризующее и разволокняющее действие на уплотненную и склерозированную ткань, в связи с чем он с успехом используется при лечении рубцов, келоидов, контрактур суставов. Он повышает сосудистую и эпителиальную проницаемость, что послужило основанием для сочетанного использования фактора с лекарственными веществами и обоснование ультрафонофореза (см. *Ультрафонофорез лекарственных веществ).*

Благодаря способности ультразвука повреждать клеточные оболочки некоторых патогенных микроорганизмов, в особеннос-

ти лептоспир, можно говорить об его бактерицидном действии.

Формирующиеся под влиянием ультразвука сложные тканевые и эндокринные изменения в организме координируются и регулируются высшими отделами ЦНС. Вообще, нервная система наиболее чувствительна к ультразвуку. Малоинтенсивные воздействия вызывают оживление окислительно-восстановительных процессов в нейронах, повышают синтез АТФ, улучшают утилизацию гликогена и поглощение нервными клетками кислорода, снижают чувствительность рецепторов, оказывают ганглиоблокирующее действие. Ультразвук ускоряет регенерацию поврежденного периферического нерва, оказывает активирующе-нормализующее влияние на динамику основных нервных процессов и реактивность нервной системы. Под его влиянием активируются структуры лимбико-ретикулярного комплекса, надсегментарные структуры парасимпатического отдела нервной системы.

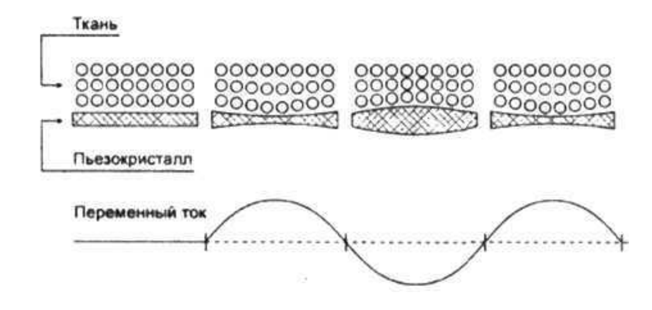
В целом можно подчеркнуть, что происходящие под влиянием ультразвука многообразные изменения со стороны различных органов и систем носят компенсаторно-адаптивный характер и обусловливают повышение неспецифической резистентности организма и его устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Столь разнообразное и активное влияние ультразвука на организм и отдельные органы обусловливают весьма широкие показания к его лечебному использованию.

В физиотерапевтической практике для ультразвуковой терапии используются в основном отечественные унифицированные ультразвуковые терапевтические аппараты трех серий: УЗТ-1 (УЗТ-1.01, УЗТ-1.02, УЗТ-1.03 и др.), работающие на частоте 880 кГц; УЗТ-3 (УЗТ-3.01, УЗТ-3.02, УЗТ-3.03, УЗТ-3.06 и др.), рабочая частота которых 2640 кГц; УЗТ-13, или «Гамма» (УЗТ-13.01, УЗТ-13.02 и др.), которые генерируют ультразвук на двух частотах - 880 и 2640 кГц. Аппараты работают в непрерывном и импульсном (2,4 и 10 мс) режимах и могут комплектоваться различным набором специализированных ультразвуковых излучателей (тип ИУТ), что отражается в его названии соответствующей буквой. Так, например, в аббревиатуре «УЗТ-1.01 Ф» буква «Ф» указывает на широкую область применения аппарата - физиотерапия, буква «С» - стоматология, буква «У» - урология, буква «Г» - гинекология, буква «Л» - оториноларингология и т.д.

Кроме них в лечебной практике используются импортные аппараты ультразвуковой терапии Sonostat, Sonopuls, Sonic, Sonotur, Biocell, BTL 5710 и др.

В основе генерации ультразвука в терапевтических аппаратах лежит обратный пьезоэлектрический эффект, т.е. способность пьезокристаллов совершать механические колебания под влиянием высокочастотного переменного электрического поля (рис.).

Воздействие ультразвуком проводят на ограниченную часть тела: либо паравертебрально на соответствующие рефлексогенные зоны, либо на область поражения (вокруг сустава, по ходу нервных стволов, на болевые точки и т.д.), либо на накожную проекцию органа. Площадь воздействия не превышает 250 см^2 у взрослых и 100-150 см^2 у детей. При сравнительно большой зоне воздействия ее делят на отдельные поля и при первых процедурах озвучивают 1-2 поля. Затем, при хорошей переносимости процедур,



Схема, иллюстрирующая получение и распространение в среде ультразвука

можно увеличить объем озвучивания до 3-4 полей. Не следует применять ультразвук на область мозга, шейных симпатических узлов, костные выступы, эпифизы растущих костей, ткани с выраженным нарушением кровообращения, зоны с нарушением чувствительности, живот при беременности, мошонку. С осторожностью ультразвук применяют на область сердца, паренхиматозных и эндокринных органов. Перед назначением ультразвука желательно провести санацию очагов хронической гнойной инфекции.

Воздействие ультразвуком проводят через контактную среду, которую предварительно наносят на озвучиваемую область. В качестве контактных сред используют вазелиновое масло, глицерин, ланолин, растительные масла, гели. При воздействии на кисти, стопы, область локтевого сустава процедуру проводят в ванночке с дегазированной водой или через резиновый мешочек с водой (субаквальное озвучивание). Методика воздействия чаще лабильная, когда излучатель со скоростью 1-2 см/с передвигают по поверхности или на расстоянии 1-2 см над поверхностью (при озвучивании через воду) тела, совершая одновременно продольные и круговые движения. При стабильном озвучивании излучатель устанавливают неподвижно над очагом поражения.

Интенсивность ультразвука при воздействии варьирует от 0,05-0,1 до 1-1,2 Вт/ $см^2$. Различают малые дозы - 0,05-0,4 Вт/$см^2$, средние - 0,5-0,8 Вт/$см^2$, большие - 0,9-1,2 Вт/$см^2$. Чаще используют малые или средние интенсивности. При стабильном озвучивании доза не превышает 0,3 Вт/$см^2$, при озвучивании через воду интенсивность увеличивается в 1,5-2 раза. Режим генерации может быть непрерывным и импульсным (длительность импульсов 10, 4 и 2 мс). Импульсный режим, как более щадящий, используется для воздействия на сегментарные зоны, в педиатрической и гериатрической практике, при сильных болях, в острый период заболевания. Продолжительность воздействия на 1 поле - от 1 до 3-5 мин. Общее время воздействия за одну процедуру составляет 10-15 мин. Курс лечения состоит из 10-15 процедур, проводимых ежедневно или через день. При необходимости курс ультразвуковой терапии повторяют через 2-3 месяца.

У детей ультразвук применяют с двухлетнего возраста. Воздействия проводят через день, в импульсном режиме, в малых дозировках; общая продолжительность процедуры не превышает 10 мин.

Основными п о к а з а н и я м и являются: неврологические проявления остеохондроза позвоночника (корешковые и рефлекторно-тонические синдромы, миелопатия и др.), последствия заболеваний и травм периферической нервной системы, нейропатии, невралгии, ганглиониты, травмы позвоночника и спинного мозга, рассеянный склероз, заболевания и последствия травм суставов, мышц, сухожилий, сумочно-связочного аппарата, хронические неспецифические воспалительные заболевания бронхов и легких (хронический бронхит, хроническая пневмония, бронхиальная астма), профессиональные заболевания легких, туберкулез легких и внелегочных локализаций (за исключением активного прогрессирующего туберкулезного процесса), заболевания органов пищеварения (хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический холецистит, дискинезия кишечника, хронический гепатит), заболевания кожи, ЛОР-органов, заболевания и последствия операций и травм глаза, хронические воспалительные заболевания женских и мужских половых органов, стоматологические заболевания, послеоперационные и постинъекционные инфильтраты, мастит, гидроаденит, келоидные рубцы, начальные стадии облитерирующих заболеваний сосудов конечностей, синдром Рейно и др.

П р о т и в о п о к а з а н и я : артериальная гипертензия III ст., артериальная гипотония, ишемическая болезнь сердца с часты-

ми приступами стенокардии и нарушениями сердечного ритма, демпинг-синдром, осложненная язвенная болезнь, острые и хронические гнойные воспалительные процессы, выраженные эндокринные расстройства, остеопороз, тромбофлебит, а также общие противопоказания для применения физических факторов.

УЛЬТРАТОНОТЕРАПИЯ - электротерапевтический метод, основанный на применении высокочастотного переменного синусоидального тока высокого напряжения и малой силы. Суть метода заключается в воздействии на ограниченные участки тела больного переменным высокочастотным синусоидальным током, подводимым с помощью специальных стеклянных электродов. По многим параметрам метод близок к местной дарсонвализации (см. *Дарсонвализация местная)*. Основными действующими факторами метода являются высокочастотный синусоидальный ток, образующийся между телом и электродом «тихий» электрический разряд, а также эндогенное тепло и озон.

За счет непосредственного и рефлекторного действия ультратонотерапия вызывает вегетососудистую реакцию, проявляющуюся расширением капилляров и артериол, повышением тонуса вен, незначительным увеличением местной температуры, улучшением крово- и лимфообращения. Вазотропный эффект ультратонотерапии носит преимущественно местный характер. Токи высокой частоты стимулируют функцию ретикулоэндотелиальной системы и повышают эпителиальную и сосудистую проницаемость, что также благоприятно влияет на обмен веществ, улучшает трофику кожи, усиливает процессы регенерации.

Ультратонотерапии присуще антиспастическое действие как в отношении спазмированных сосудов и мышц, так и гипертонуса сфинктеров. Вместе с улучшением микроциркуляции и понижением чувствительности рецепторов указанный эффект предопределяет обезболивающее действие фактора. Применяемые токи способствуют устранению застойных и воспалительных явлений в тканях и уменьшают их отечность, ускоряют рассасывание инфильтратов, а образующийся во время процедуры озон оказывает местный бактериостатический эффект - задерживает развитие микроорганизмов на поверхности кожи.

При внутриорганных (ректальных, вагинальных) воздействиях стимулируется деятельность половых органов, нормализуется гемодинамика в сосудистом бассейне малого таза, улучшается функциональное состояние мочевых путей и уродинамика.

Несмотря на значительное сходство в механизме действия местной дарсонвализации и ультратонотерапии, последней присущи существенные особенности во влиянии на организм. По сравнению с дарсонвализацией ультратонотерапия обладает более выраженным противовоспалительным, теплообразующим и болеутоляющим действием, вызывает более активную и продолжительную гиперемию, но сопровождается меньшим антиспастическим и раздражающим действием. Именно в связи с последним обстоятельством ультратонотерапия шире применяется в детской и геронтологической практике.

Для лечения токами надтональной частоты используют аппараты серии «Ультратон» («Ультратон-1», «Ультратон-2», «Ультратон-2ИНТ», «Ультратон АПМ»), «Ультрадар-МедТеко», а также «Электротон». Они представляют собой генератор незатухающих синусоидальных колебаний с высоким напряжением на выходе. Рабочая частота - 22 и 44 кГц. Для подведения тока к телу пациента используются специальные стеклянные газоразрядные электроды. В комплект аппарата входит обычно 6 электродов: 3 ректальных, вагинальный и 2 грибовидных для наружных воздействий. Электроды (вакуумные стеклянные баллоны) заполнены разреженным неоном (давление 13,3-20 гПа). Перед процедурой электроды дезинфицируют и просушивают. Исправный электрод све-

тится красновато-оранжевым светом. Подводимое к газоразрядному электроду напряжение обычно составляет 4,5-5 кВт. Применяются также и безвакуумные газоразрядные электроды (аппарат «Электротон»).

Для проведения процедуры больной располагается в удобном положении на деревянной кушетке или стуле. Воздействие осуществляют на обнаженный и осушенный участок тела больного, свободный от металлических предметов. Тальк обычно не применяют. Ультратонотерапию можно проводить и через тонкую салфетку. Процедуру при нужной мощности осуществляют путем плавного перемещения электрода по кожной поверхности. При внутриполостных процедурах продезинфицированный электрод смазывают стерильным вазелиновым маслом и осторожно вводят в полость, после чего электрод тщательно фиксируют, устанавливают нужную мощность и проводят процедуру.

Ультратонотерапию дозируют по мощности воздействия, тепловым ощущениям и продолжительности. Воздействие можно осуществлять в непрерывном и импульсном режимах. Различают малые (до 3 Вт), средние (4-6 Вт) и большие (7-10 Вт) дозировки. Продолжительность процедуры пропорциональна площади воздействия и может колебаться от 5 до 20 мин. На курс лечения назначают от 8-10 до 16-20 процедур. При необходимости повторный курс ультратонотерапии назначают через 1-2 месяца.

Ультратонотерапию применяют: при лечении хирургических (инфицированные раны, трофические язвы, инфильтраты, облитерирующие заболевания сосудов, спаечные процессы, простатиты, воспалительные заболевания мочевыводящих путей и др.), кожных (экзема, нейродермит, угревая сыпь, фурункулез, гнездная алопеция), женских (хронические воспалительные процессы, нарушения менструальной функции, эрозия шейки матки), нервных (невралгии и нейропатии, вибрационная болезнь, последствия черепно-мозговой травмы, нейроциркуляторная дистония и др.), стоматологических (периостит, альвеолит, абсцесс, тризм, гингивит, артрит, парадонтоз)заболеваниях.

Противопоказаниями к назначению ультратонотерапии служат: новообразования, декомпенсация сердечно-сосудистой деятельности, системные болезни крови, кровотечение или подозрение на него, активный туберкулез, индивидуальная непереносимость тока.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - не видимое глазом электромагнитное излучение в диапазоне длин волн от 400 до 10 нм. Различают ближнее УФ-излучение (от 400 до 200 нм) и дальнее, или вакуумное (от 200 до 10 нм). Малые дозы ближнего УФ-излучения оказывают благоприятное влияние на организм человека, что и определяет его использование наряду с инфракрасным и видимым излучением в лечебно-профилактических целях (см. *Светолечение).*

УФ-лучи были открыты химиком И. Риттером (Johann Wilhelm Ritter) 22 февраля 1801 г. Наличие их было доказано по потемнению чувствительной эмульсии, помещенной за фиолетовой частью оптического спектра, что и определило впоследствии их название (ультрафиолетовый, т.е. расположенный за фиолетовым). Вначале эти лучи называли химическими лучами, а их длина волны была установлена через 13 лет после открытия излучения (O. Fresnel). Установление Гершелем активного химического действия УФ-лучей и в особенности доказательство в 1877 г. их бактерицидного действия Доюном (A. Downy) и Блаунтом (T. Blunt) положили начало лечебному использованию этого физического фактора. Нильс Финзен (N. Finsen, 1860-1904), создавший основы актинотерапии, т.е. лечения УФ-лучами как естественного, так и искусственного происхождения, в 1903 г. был удостоен Нобелевской премии в области физиологии и медицины за работы по изучению действия этих лучей на организм человека. Следует упомя-

нуть также имена Кромайера (1906), Нагельшмидта (1908), Баха (1911) и Иезионека (1916) - разработчиков кварцевых ламп, открывших широкую дорогу искусственным УФ-лучам в лечебную практику. На развитие актинотерапии большое влияние оказали русские врачи и ученые А.Н. Маклаков, С.Б. Вермель, П.Г. Мезерницкий, С.А. Бруштейн, И.Ф. Горбачев и др. Благодаря их работам фототерапия, в т.ч. и УФ-лучами, стала одним из повсеместно используемых физических методов лечения.

В медицине с лечебно-профилактическими целями используется УФ-излучение в диапазоне от 400 до 180 нм. В 1932 г., согласно рекомендациям Второго международного конгресса по физиотерапии и фотобиологии, внутри диапазона УФ-излучения Солнца и искусственных источников УФ-радиации в соответствии с их биологической активностью условно выделены три области. Область А (УФ-А) с длиной волны от 400 до 320 нм - длинноволновое УФ-излучение, или ДУФ-лучи (оказывает слабое, но разнообразное биологическое действие, вызывает пигментацию кожи и флуоресценцию органических веществ). Область В (УФ-В) с длиной волны от 320 до 280 нм - средневолновое УФ-излучение, или СУФ-лучи (вызывает эритему, пигментацию, ускоряет процессы регенерации, оказывает антирахитическое, десенсибилизирующее и обезболивающее действие). УФ-лучи этой области обладают наиболее выраженным профилактическим эффектом. Область С (УФ-С) с длиной волны от 280 до 180 нм - коротковолновое УФ-излучение, или КУФ-лучи (вызывает денатурацию белков и оказывает наиболее выраженное бактерицидное действие). УФ-лучам этой области присуще в большей степени, чем ДУФ- и СУФ-лучам, и неблагоприятное (повреждающее) действие.

Наиболее распространенными искусственными источниками УФ-излучения являются газоразрядные лампы, дающие поток лучей либо всех трех областей спектра УФ-диапазона (неселективные источники), либо преимущественно одной области спектра (селективные источники).

Основным источником, излучающим в областях УФ-А, УФ-В и УФ-С и в видимой части спектра и наиболее широко применяемым в медицинской практике, является дуговая ртутная трубчатая лампа - ДРТ. Она представляет собой ртутную лампу высокого давления, выполненную в виде трубки из кварцевого стекла, через запаянные концы которой введены металлические (вольфрамовые) электроды. Лампа является источником излучения с линейчатым спектром в УФ-области (максимум излучения с длиной волны 365 нм) и в сине-фиолетовой части видимого спектра. Лампы типа ДРТ различаются по мощности и другим характеристикам.

Из селективных источников для медицинских и гигиенических целей наиболее часто применяют люминесцентные эритемные лампы (область УФ-А + УФ-В) и дуговые бактерицидные лампы (область УФ-С).

Люминесцентные эритемные лампы (ЛЭ или ЛЭР) дают поток УФ-лучей, близкий к излучению солнца на уровне земной поверхности. Они представляют собой газоразрядные лампы низкого давления, изготавливаемые из увиолевого стекла, покрытого внутри люминофором. Состав стекла и люминофора подобраны таким образом, чтобы излучение лампы было и пределах 280-380 нм (максимум излучения 313 нм).

Дуговые бактерицидные лампы (ДБ) представляют собой газоразрядные лампы низкого давления с вольфрамовыми электродами. Электрический разряд в смеси паров ртути с аргоном служит источником излучения, максимум которого приходится на 253,7 нм, что соответствует области наибольшего бактерицидного действия.

Краткая характеристика ламп, являющихся источником УФ-излучения, дана в таблице (М.Г. Воробьев, А.П. Парфенов, 1982).

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Таблица

Характеристика УФ-ламп

Тип лампы	Материал трубки	Мощность, Вт	Время получения эритемы	Бактерицидное действие
ДРТ-220	Кварц	220	Минуты	Есть
ДРТ-375	-	375	-	-
ДРТ-1000	-	1000	Секунды	-
ЛЭ-15	Увиолевое стекло	15	Часы	Нет
ЛЭ-30	-	30	-	-
ДБ-15	-	15	-	Есть
ДБ-30	-	30	-	-
ДБ-60П	-	60	-	-

Источником естественных УФ-лучей является Солнце. Солнечные лучи включают инфракрасное, видимое и УФ-излучение длинно- и средневолнового диапазонов (от 290 до 3000 нм). В спектре излучения Солнца, достигающего земной поверхности, отсутствуют коротковолновые УФ-лучи, практически полностью поглощаемые озоновым слоем атмосферы.

Интенсивность и спектральный состав солнечной радиации у поверхности Земли зависит от высоты стояния Солнца и прозрачности атмосферы. Чем выше Солнце над горизонтом, тем больше интенсивность радиации и тем она богаче УФ-лучами. Максимальная спектральная плотность УФ-лучей (4 %) в излучении Солнца отмечается летом в утренние часы в южных районах России. При лечебном применении солнечного излучения (см. *Гелиотерапия)* на организм действует не только радиация, исходящая непосредственно от Солнца (прямая), но и от небесного свода (рассеянная) и от поверхности различных предметов (отраженная). Их соотношение выглядит примерно так: 1 : 0,6 : 0,3.

УФ-лучи характеризуются малой проникающей способностью, поглощаясь в основном самыми поверхностными слоями кожи. Проникающая способность их зависит от длины волны излучения (рис. 1). Наибольшую проникающую способность имеют длинноволновые УФ-лучи, которые могут достигать сосочков собственно кожи и поверхностных сосудистых сплетений.

Действие УФ-лучей связано со способностью некоторых атомов и молекул избирательно поглощать их энергию и переходить при этом в неустойчивое возбужденное состояние. Последующий переход в исходное состояние сопровождается выделением квантов света (фотонов), способных инициировать различные фотохимические процессы, прежде всего затрагивающие ДНК, РНК, белковые молекулы. Облучение средневолновыми УФ-луча-

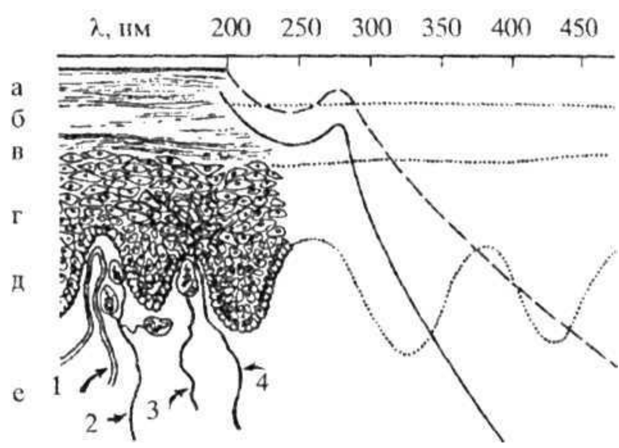


Рис. 1. Проникновение в кожу ультрафиолетовых лучей: а - stratum corneum, б - stratum lucidum, в - stratum granulosum, г - stratum malpighi, д - слой базальных клеток, е - дерма: 1 - капилляр, 2 - нерв с луковицами Краузе, 3 - тельце Мейснера, 4 - нерв со свободным нервным окончанием

ми вызывает преимущественно фотолиз белка с образованием биологически активных веществ, а воздействие коротковолновыми УФ-лучами чаще приводит к коагуляции и денатурации белковых молекул. Под влиянием УФ-лучей диапазонов В и С, особенно в больших дозировках, происходят изменения в нуклеиновых кислотах, в результате чего возможно возникновение клеточных мутаций. В то же время длинноволновые лучи приводят к образованию специфического фермента фотореактивации, способствующего восстановлению нуклеиновых кислот. Проявлением фотохимического действия УФ-лучей являются также усиление окислительно-восстановительных процессов, фотоизомеризация, повышение активности ферментов, стимуляция многих биосинтетических процессов и др.

Естественно, что фотохимические процессы вызывают реакции и изменения со стороны различных органов и систем, которые и составляют основу физиологического и лечебного действия УФ-лучей. Происходящие в облученном УФ-лучами организме сдвиги и эффекты (фотоэритема, пигментация, десенсибилизация, бактерицидный эффект и др.) имеют четкую спектральную зависимость (рис. 2), что служит основой дифференцированного применения различных участков УФ-спектра.

Наиболее широко УФ-излучение используется с лечебными целями (см. *Ультрафиолетовое облучение)* в комплексной терапии самых различных заболеваний. Весьма распространено их применение с профилактическими и косметическими целями (см. *Солярий)*. Используются УФ-лучи также для стерилизации и дезинфекции воды, воздуха помещений, предметов и др. Применяют УФ-излучение и с диагностическими целями: для определения реактивности организма, в люминесцентных методах диагностики и др.

Следует помнить о том, что УФ-излучение - жизненно необходимый фактор, а его длительный недостаток ведет к развитию своеобразного симптомокомплекса, именуемого «световым голоданием», или «УФ-недостаточностью». Наиболее часто он проявляется развитием авитаминоза D, ослаблением защитных иммунобиологических реак-

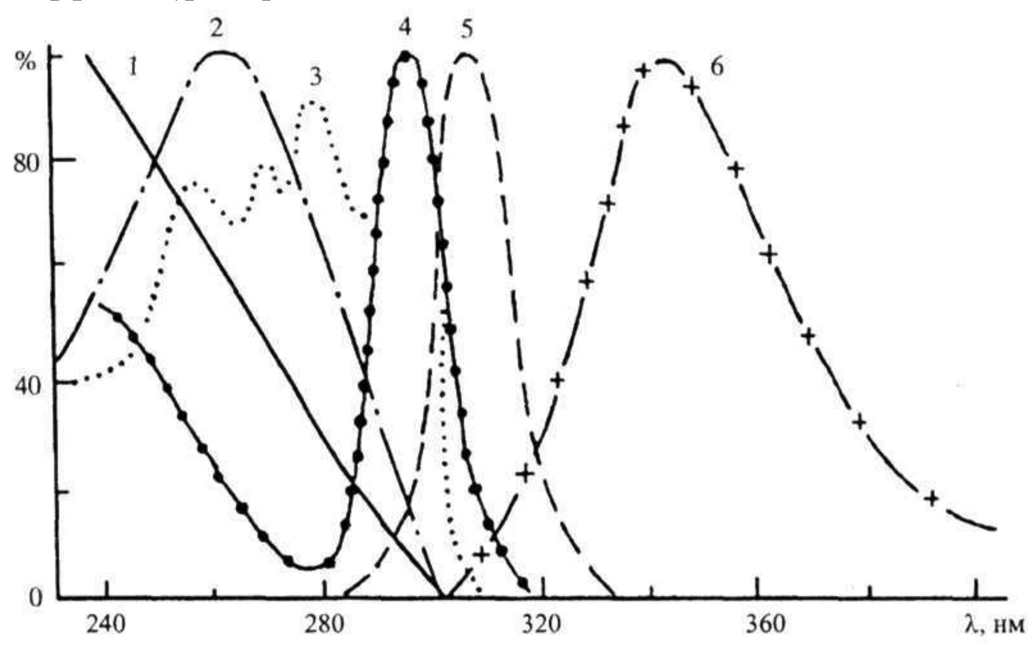


Рис. 2. Спектральная зависимость важнейших биологических эффектов ультрафиолетового излучения: 1 - конъюнктивит; 2 - бактерицидный эффект; 3 - антирахитический эффект; 4 - эритема; 5 - канцерогенный эффект; 6 - образование пигмента

ций организма, обострением хронических заболеваний, функциональными расстройствами нервной системы и др.

К контингентам, испытывающим «УФ-недостаточность», относятся рабочие шахт и рудников, люди, работающие в безфонарных и безоконных цехах и на ряде других объектов, не имеющих естественного освещения (машинные отделения, метрополитен и др.), а также работающие на Крайнем Севере. В целях профилактики «УФ-дефицита» используется как солнечное излучение - инсоляция помещений, световоздушные ванны, аэросолярий, так и УФ-облучения искусственными источниками.

Производственные помещения с постоянным пребыванием работающих, в которых естественное освещение отсутствует или недостаточно по биологическому действию, по требованию санитарных нормативов следует оборудовать установками искусственного УФ-излучения, либо рабочие таких производств получают УФ-облучение в фотариях.

УФ-лучи оказывают мощное и разнообразное действие на организм человека, а поэтому их дозиметрия приобретает существенное значение. Не говоря уже о тесной зависимости лечебного эффекта от дозы, следует также подчеркнуть, что слишком интенсивное облучение может оказать повреждающее действие и даже вызвать заболевания, связанные с повышенной светочувствительностью.

Современные методы дозирования УФ-излучения делятся на две группы: физические и биологические. Прежде применялись, но сегодня, по-видимому, лишь исторический интерес представляют химические методы: щавелевокислый, разработанный А.Н. Бойко и З.Н. Куличковой; иодометрический метод, предложенный Ф. Берингом и Г. Мейером и др. (А.П. Парфенов, 1953). Физические методы обеспечивают измерение мощности световой энергии в физических единицах. Обычно пользуются тремя физическими величинами УФ-излучения: облученностью, спектральной интенсивностью облученности и дозой облучения. УФ-облученность характеризует поверхностную плотность мощности УФ-потока, падающего на облучаемую поверхность. Измеряют ее в Вт/м^2. Спектральная интенсивность облученности характеризует распределение облученности по спектру. Она измеряется в Вт/(м^2 • ммк). Доза (количество) УФ-излучения представляет собой произведение УФ-облученности на продолжительность облучения. Ее измеряют в (Вт • мин)/м^2.

Предложено много специальных приборов, измеряющих интенсивность УФ-излучения. Они основаны на фотоэлектрическом, фотолюминесцентном или термоэлектрическом принципах. Из более старых приборов можно назвать ультрафиолетометр УФМ-5, уфидозиметр УФД-4 и переносной полупроводниковый уфиметр УФИ-4. Эти приборы состоят из вакуумного фотоэлемента, светофиксаторов и счетчика со шкалой. В настоящее время предложено много компактных переносных приборов (УФ-радиометры), позволяющих измерять энергетические характеристики любых источников УФ-излучения. В лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждениях могут быть использованы (В.М. Боголюбов и соавт., 2002): УФ-радиометр «Эрметр», предназначенный для измерения эффективной эритемной освещенности кожи человека и определения дозы излучения от любого искусственного, а также естественного источника УФ-излучения; УФ-радиометр («УФ-А», «УФ-В», «УФ-С»), предназначенный для измерения интенсивности и дозы УФ-излучения в спектральных диапазонах А, В и С; УФ-радиометр «Бактметр», предназначенный для измерения бактерицидной УФ-освещенности от бактерицидных ламп.

Названные радиометры состоят из электронного блока с цифровым выходом и фотоприемной головки, спектральная чувствитель-

ность которой в разных типах приборов скорректирована под табулированную чувствительность в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

Однако в физиотерапии для оценки УФ-излучения важно ориентироваться не только на физические величины, отражающие энергетическую облученность или интенсивность излучения, но и, особенно, на характер вызываемого им биологического эффекта. Из биологических методов наибольшее распространение в практике получил метод Дальфелда - Горбачева. Он основан на свойстве УФ-лучей вызывать при облучении кожи фотоэритему. При этом методе определяют минимальную продолжительность времени облучения, необходимого для получения пороговой эритемной реакции кожи (покраснение кожи с четкими границами).

Для определения биодозы применяют предложенный Горбачевым биодозиметр (рис. 3). Он состоит из металлической пластинки, в которой имеется 6 прямоугольных отверстий размером 5 x 15 мм, расположенных друг от друга на расстоянии 5-6 мм. Пластинка имеет передвигающуюся крышку, которая закрывает отверстия. Биодозиметр с закрытыми отверстиями накладывают и закрепляют на участке тела, подлежащем облучению, или на коже живота кнаружи от средней линии (справа или слева). После того как остальная кожная поверхность закрыта от действия УФ-излучения, лампу устанавливают над биодозиметром на расстоянии 50 см от кожи. Затем приступают к последовательному облучению через отверстия в биодозиметре. Открывают первое отверстие дозиметра и облучают в течение 1 мин, после чего открывают второе отверстие и снова облучают. Через каждую минуту облучения открывают новое отверстие. В результате получают 6 небольших участков кожи, облученных в течение различного времени - от 6 (первое отверстие) до 1 (последнее отверстие) минуты. Поскольку эритемная реакция проявляется по прошествии латентного периода, учет реакции и определение биодозы следует производить не ранее чем через 6-8 ч после облучения. В амбулаторных условиях для удобства результаты определяют через 20-24 ч. Определение результатов облучения сводится к установлению длительности облучения, необходимой для получения эритемы минимальной интенсивности. Если, например, имеется 5 полосок возрастающей яркости, то, следовательно, биодоза для данного пациента соответствует 2 мин при данной горелке и данном расстоянии, на котором определялась биодоза, а если 3 полоски - 4 мин и т.д.

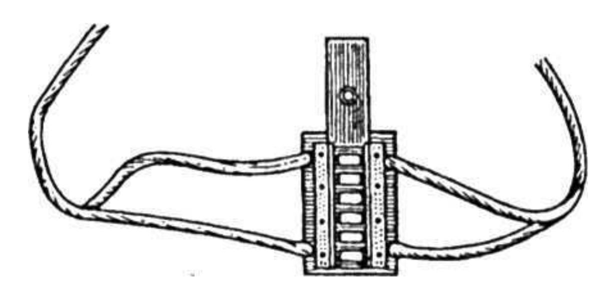


Рис. 3. Биодозиметр

В зависимости от решаемых терапевтических задач облучение может проводиться с расстояния 25, 50, 75 и 100 см. В тех случаях, если воздействие будет проводиться не с 50 см, встает вопрос о пересчете определенной биологической дозы для нового расстояния. Для пересчета биодозы для нового расстояния пользуются специальной формулой:

$$X = \frac{AB^2}{C^2},$$

где X - исходная продолжительность облучения, равная одной биодозе на новом расстоянии, мин; B - расстояние, при котором будут проводить облучение; C - стандартное расстояние для определения биодозы (50 см); A - биодоза с расстояния 50 см, мин.

В поликлинической практике, а также для срочных УФ-облучений (например, при рожистом воспалении) допускается пользование так называемой «средней биодозой» для конкретного облучателя. Ее предварительно определяют (для каждого облучателя отдельно) у 10-12 практически здоровых

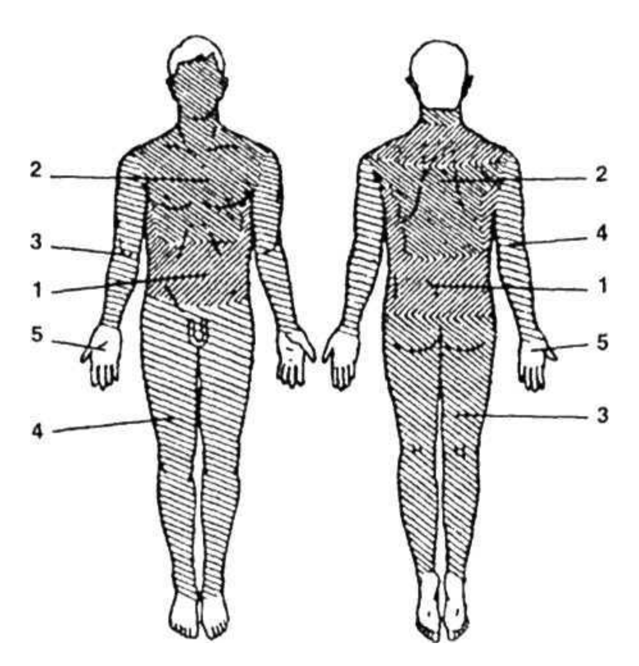


Рис. 4. Регионарная чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам: 1-5 - степени понижения кожной чувствительности

лиц, а средняя арифметическая величина времени определенных биодоз будет соответствовать времени «средней биодозы» облучателя. «Среднюю биодозу» рекомендуется определять каждые 2-3 месяца.

По интенсивности условно различают: малые эритемные дозы - 1-2 биодозы; средние - 3-4 биодозы; большие - 5-8 биодоз; гиперэритемные - свыше 8 биодоз.

Для определения биодозы УФ-излучения в детской практике используют этот же метод. Учитывая высокую чувствительность детского организма к УФ-лучам, рекомендуется последовательно открывать окошки биодозиметра через каждые 15 (у маленьких детей) или 30 с. Результаты определения фоточувствительности кожи у детей следует предварительно оценивать через 3-6 ч после облучения (в условиях стационара) и окончательно - через 24 ч.

Следует помнить, что биодоза действительна только для данного пациента, на данном участке тела и для данной горелки (облучателя). Что касается регионарных различий, то наибольшей чувствительностью обладает кожа на туловище, наименьшей - кожа кистей и стоп (рис. 4).

Безусловно, солнечный свет и облучение искусственными УФ-лучами во многом полезны. Они улучшают наше самочувствие, укрепляют систему кровообращения, повышают иммунитет и вызывают, как отмечалось выше, ряд лечебных эффектов, в связи с чем нашли широкое применение в физиотерапии и курортологии. Но бесконтрольное, не дозированное использование их, применение без соблюдения методик облучения и без консультаций врача превращает УФ-лучи из лечебного средства во вредоносный, патогенный фактор. Поэтому не только любому медику, но и каждому человеку, в особенности любящему загорать и посещать салоны загара, необходимо иметь представление о негативных побочных эффектах УФ-излучения.

Критическими органами человека при воздействии УФ-излучеиия являются глаз, кожа и иммунная система (А.Д. Стржижовский, 1995). Типичной реакцией на переоблучение глаза является возникновение фотокератоконъюнктивита - острого воспаления роговицы и конъюнктивы. В зависимости от дозы воздействия и длины волны излучения он развивается через 30 мин - 24 ч (чаще между 6 и 12 ч) и сопровождается болевыми ощущениями либо ощущением присутствия в глазу постороннего тела, слезоточением, светобоязнью и спазмом век. Указанные симптомы обычно достигают максимума на 1-2-е сутки и затухают через 2-3-е суток. В случае воздействия коротковолнового УФ-излучения латентный период эффекта оказывается меньше, а скорость восстановления выше по сравнению с длинноволновым. Спектры действия УФ-излучения для индукции фотокератита имеют максимум при 270 нм, а для индукции фотоконъюнктивита - при 260 нм.

Наряду с фотокератоконъюнктивитом острое воздействие УФ-излучений может вызывать возникновение катаракты (помутнение хрусталика) с соответствующим ухудшением разрешения, контраста и распознавания

образов. В случае хронического облучения малой интенсивности катаракта возникает без видимых изменений роговицы и конъюнктивы. Помимо катаракты длительное воздействие УФ-излучения может вызвать дегенерацию роговицы и сетчатки, птеригий (образование на поверхности роговицы глаза) и меланому сосудистой оболочки глаза, однако эти виды патологии встречаются значительно реже катаракты (M. Waxier, 1988).

Кроме эритемы и загара, обладающих разнообразными лечебными эффектами, хроническое облучение в субэритемных дозах вызывает старение и рак кожи. У человека УФ-излучение способно индуцировать злокачественные опухоли кожи двух типов: немеланомные (плоскоклеточный и базальноклеточный рак) и злокачественную меланому кожи (Стржижовский и соавт., 1991). Опухоли первого типа преобладают количественно, слабо метастазируют и легко излечиваются. Частота меланом относительно невелика (5-8 %), однако они быстро растут, рано метастазируют и дают высокую летальность. При длительном облучении возникают дегенеративные изменения кожи - меланоцитные невусы, телеангиэктазии, лентиго (плоское темно-коричневое пятнышко на коже пожилых людей), желтые папулы и бляшки, келоидная дегенерация кожи, диффузная бурая пигментация, экхимозы (синяки).

Из двух типов иммунитета - гуморального и клеточного - лишь последний ингибируется УФ-излучением. Следствием этого является подавление способности отторгать раковые клетки, а также супрессия контактной гиперчувствительности и гиперчувствительности замедленного типа к различным агентам с соответствующим изменением характера протекания и исхода некоторых инфекционных заболеваний и кожных аллергических реакций. Кратковременные воздействия в сравнительно малых дозах вызывают местный и легко обратимый эффект, для стойкой общей иммунодепрессии необходимы большие дозы и, как правило, хроническое облучение.

Известен также ряд заболеваний, связанных с повышенной светочувствительностью (Карандашов В.И. и соавт., 2001).

Лекарственная фоточувствительность. Фотосенсебилизирующие лекарства и некоторые химические реактивы дают два типа реакций - фототоксичность и фотоаллергию. Фототоксичность заключается в том, что повреждающее действие лекарства проявляется лишь при комплексном применении его с УФ-облучением (УФ-А- и УФ-В-излучения). Клинически проявления фототоксичности включают эритему, отек и волдыри. В отличие от фототоксичности фотоаллергическая реакция требует нескольких сенсибилизирующих облучений в комбинации с химическим (лекарственным) воздействием. Фотоаллергическая реакция является результатом светоиндуцированного нарушения синтеза антигенов гаптенами. Проявляется экзематозными изменениями в области воздействия. Фотосенсибилизирующим действием обладают антибиотики (диметилхлортетрациклин, налидиксовая кислота, сульфонамиды), противогрибковые препараты (гризеофульвин, гексахлорбензии), антисептики (галогенизированный салициланилид и его соединения), дериваты каменноугольной смолы (антрацен, акридин, фенантрен, пиридин), диуретики (тиазид), фурокумарины, гипогликемические препараты (хлорпропамид, толбутамид), транквилизаторы (хлорпромазин, трифлуоперазин) и др.

Солнечная сыпь. Это наиболее часто встречающаяся форма фоточувствительности, проявляющаяся в появлении сыпи после солнечного облучения. Спектр, вызывающий сыпь, весьма широк - от 290 до 480 нм.

Полиморфная световая сыпь. Она характеризуется внезапным началом (обычно весной), зудящими папулами, бляшками и экземой на местах, подверженных освещению. Сыпь обычно появляется в течение часа после облучения и сходит к 7-14-му дню, если не было нового облучения. Забо-

левание вызывается УФ-излучением областей А и В.

Порфирия - наследственное заболевание, связанное с нарушением метаболизма тема. Избыточный порфирин циркулирует с кровью и поступает в кожу, где играет роль активного фотосенсибилизатора. При освещении кожи солнцем происходят поглощение синего света и образование синглетного кислорода. При этом повреждается липидный компонент клеточных мембран и нарушается целостность клеток. Порфирия проявляется в двух формах: кожная и эритроиоэтическая порфирия. При кожной форме наблюдаются такие признаки, как хрупкость кожи, легкое образование синяков, образование пузырей на открытых местах. Характерны гиперпигментация, крапчатость кожи и гипертрихоз. При эритропоэтической протопорфирии кожные изменения едва выражены: эритема, отек и воспаление после пребывания на солнце.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ОБЛУЧЕНИЕ - применение с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями УФ-лучей (см. *Ультрафиолетовое излучение)* различной длины волны. Поглощение УФ-лучей сопровождается рядом первичных фотохимических и фотофизических процессов, которые зависят от их спектрального состава и определяют физиологическое и лечебное действие фактора на организм. В действии длинно-, средне- и коротковолнового УФ-излучения на отдельные системы организма имеются существенные особенности, что определяет некоторые различия в направлении их лечебно-профилактического использования.

Длинноволновые ультрафиолетовые (ДУФ) лучи стимулируют пролиферацию клеток мальпигиевого слоя эпидермиса и декарбоксилирование тирозина с последующим образованием меланина в клетках шиловидного слоя. Усиление меланогенеза приводит к компенсаторной стимуляции синтеза АКТГ и других гормонов, участвующих в гуморальной регуляции. Образующиеся при облучении продукты фотодеструкции белков стимулируют процессы, приводящие к пролиферации В-лимфоцитов, дегрануляции моноцитов и тканевых макрофагов, образованию иммуноглобулинов. В результате выделяется большое количество неспецифических гуморальных факторов межклеточных взаимодействий и лимфокинов. Кратковременная активация тучных клеток и базофилов с выделением гистамина и гепарина сменяется продолжительной дегрануляцией макрофагов и эозинофилов, которые секретируют в дерму большое количество гидролазных ферментов и антимедиаторов воспаления. В зависимости от состояния организма, дозировки и продолжительности облучения ДУФ-лучами иммунологические сдвиги могут быть различными, неодинаково влиять на неспецифическую резистентность организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

Длительное и бесконтрольное облучение ДУФ-лучами может приводить к почти полному исчезновению клеток Лангерганса из эпидермиса и нарушению процессов презентирования продуктов фотодеструкции, которые начинают осуществлять клетки Грэнстейна. Попав в дерму, ДУФ-индуцированные антигены могут вызвать бласттрансформацию клеточных элементов кожи, активировать антигенспецифические Т-супрессоры, которые блокируют инициацию Т-хелперов.

ДУФ-лучи оказывают более слабое, чем другие лучи УФ-диапазона, биологическое, в т.ч. и эритемообразующее, действие. Для усиления чувствительности кожи к ним используют фотосенсибилизаторы, чаще всего соединения фурокумаринового ряда (пувален, бероксан, псорален, аммифурин и др.). Это свойство длинноволнового излучения позволяет его применять при лечении кожных заболеваний. Метод получил название ПУВА-терапии (PUVA: Р - псорален; UVA - УФ-излучение области А).

Таким образом, основными характерными лечебными эффектами ДУФ-лучей являются пигментообразующий, иммуностимулирующий, фотосенсибилизирующий (Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н., 1998).

Наряду с этим ДУФ-лучи, как и другие области УФ-излучения, вызывают изменение функционального состояния ЦНС и ее высшего отдела - коры головного мозга. За счет рефлекторной реакции наблюдается улучшение кровообращения, усиление секреторной активности органов пищеварения и функционального состояния почек. ДУФ-лучи влияют также на обмен веществ, прежде всего минеральный и азотный.

ДУФ-лучи *используют* как для местных, так и для общих облучений. Основными показаниями для их применения являются: хронические воспалительные заболевания внутренних органов (особенно органов дыхания), заболевания органов опоры и движения различной этиологии, ожоги, отморожения, вялозаживающие раны и язвы, кожные болезни (псориаз, экзема, витилиго, себорея и др.). Используют их и с профилактическими и косметическими целями.

Противопоказаниями для их применения считаются: острые гнойно-воспалительные процессы, заболевания печени и почек с выраженным нарушением их функций, гипертиреоз, повышенная чувствительность к ДУФ-лучам.

Средневолновое ультрафиолетовое (СУФ) излучение обладает выраженным и разносторонним биологическим действием. При поглощении квантов СУФ-излучения в коже образуются низкомолекулярные продукты фотолиза белка и продукты перекисного окисления липидов. Они вызывают изменения ультраструктурной организации биологических мембран, белково-липидных комплексов, мембранных ферментов и их важнейших физико-химических и функциональных свойств.

Продукты фотораспада активируют систему мононуклеарных фагоцитов и вызывают дегрануляцию лаброцитов и базофилов. В результате в облученной области и прилежащих тканях происходит выделение биологически активных веществ (кинины, простагландины, гепарин, лейкотриены, тромбоксаны и др.) и вазоактивных медиаторов (ацетилхолин, гистамин), которые существенно увеличивают проницаемость и тонус сосудов, а также способствуют расслаблению гладкой мускулатуры. Вследствие гуморальных механизмов увеличивается количество функционирующих капилляров кожи, нарастает скорость местного кровотока, что ведет к формированию эритемы. Эритемную реакцию кожи увеличивает прием антибиотиков, сульфаниламидов, психотропных средств и диуретиков. Ее снижает последующее воздействие многими физическими факторами (ультразвук, микроволны, инфракрасные лучи и др.). Повторные СУФ-облучения могут привести к появлению нестойкой, быстро исчезающей пигментации, способствующей повышению барьерной функции кожи, повышают ее холодовую чувствительность и резистентность к действию токсических веществ и неблагоприятных факторов.

Как эритемная реакция, так и другие сдвиги, вызываемые СУФ-лучами, зависят не только от длины волны, но и от дозировки фактора. В фототерапии его применяют в эритемных и субэритемных дозах.

Облучение СУФ-лучами в субэритемных дозировках способствует образованию в коже витамина D, который после его биотрансформации в печени и почках участвует в регуляции фосфорно-кальциевого обмена в организме. СУФ-облучение, по-видимому, способствует образованию не только витамина D_1, но и его изомера - эргокальциферола (витамина D_2). Последний обладает антирахитическим действием, стимулирует аэробный и анаэробный пути клеточного дыхания. СУФ-лучи в небольших дозировках также модулируют обмен других витаминов (витамины А и С), вызывают активацию метаболических процессов в облученных тканях. Под их влиянием активируется адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы, нормализуются нарушенные процессы различных видов обмена веществ, сердечно-сосудистая деятельность. СУФ-излучение восстанавливает мукоцилиарный транспорт в слизистой оболочке ды-

хательных путей, стимулирует гемопоэз, кислотообразующую функцию желудка и выделительную способность почек.

Под действием СУФ-облучения в эритемных дозировках образуются продукты фотодеструкции, которые инициируют Т-лимфоциты-хелперы, активируют микроциркуляцию и усиливают гемолимфоперфузию облученных участков тканей. СУФ-лучи действуют противовоспалительно, снижают отек тканей, уменьшают их инфильтрацию, а рефлекторным путем уменьшают воспалительный процесс и во внутренних органах.

СУФ-облучению присуще также обезболивающее действие, развивающееся за счет центральных и периферических механизмов. Центральный механизм обусловлен подавлением «болевой доминанты», вызванным потоком афферентной импульсации из очага облучения. Периферический механизм подавления боли связывают как со снижением чувствительности кожных рецепторов, так и с блокированием импульсации из местного болевого очага. УФ-облучение зон сегментарно-метамерной иннервации, зон Захарьина - Геда и акупунктурных зон сопровождается уменьшением болевых ощущений в соответствующих внутренних органах. Эритемные дозировки СУФ-лучей за счет различных механизмов, в первую очередь вследствие нарастания содержания биологически активных веществ и некоторых медиаторов и их активного влияния на эндокринный статус организма, оказывают десенсибилизирующее действие и усиливают его защитные иммунобиологические реакции.

Таким образом, основными лечебными эфектами (по Боголюбову и Пономаренко, 1998) СУФ-излучения являются витаминообразующий, трофостимулирующий, иммуномодулирующий (субэритемные дозы), противовоспалительный, анальгетический, десенсибилизирующий (эритемные дозы).

Применяют СУФ-лучи в виде общих и местных облучений. При общем воздействии облучают поочередно переднюю, заднюю и боковые поверхности тела больного. Используют основную, ускоренную и замедленную схемы облучения (табл.). По основной схеме воздействия начинают с 1/4 биодозы, через день его увеличивают на 1/4 биодозы и постепенно доводят до 3 биодоз. Курс лечения состоит из 20 процедур, проводимых ежедневно. Ее используют у большей части больных. По ускоренной схеме облучение начинают с 1/2 биодозы и. увеличивая интенсивность ежедневно на 1/2 биодозы, к концу курса лечения (16-18 процедур) доводят до 4 биодоз. Эта схема применяется для физиопрофилактики, а также физически крепким больным и практически здоровым людям. По замедленной схеме лечение начинают с 1/8 биодозы и, ежедневно прибавляя по 1/8 биодозы, увеличивают (в течение 20-26 процедур) интенсивность до 2-2,5 биодозы. Данная щадящая схема применяется у ослабленных больных, больных с пониженной реактивностью и детей.

Местные СУФ-облучения, как правило, проводятся в эритемных дозах на участки площадью не более 600 см^2. При необходимости воздействия на участки большей площади их делят на поля, которые облучаются поочередно. Повторные облучения одного и того же участка проводят через 2-3 дня, а дозу при этом каждый раз повышают на 25-50 %. Один и тот же участок тела облучают 3-4 раза. Повторный курс УФ-облучений проводят через 1 месяц (местные) или 2-3 месяца (общие).

Местно средневолновое излучение показано при следующих заболеваниях: острый неврит, острый миозит, гнойничковые заболевания кожи, рожа, трофические язвы, вялозаживающие раны, пролежни, воспалительные и посттравматические заболевания суставов, ревматоидный артрит, бронхиальная астма, острый и хронический бронхит, острые респираторные заболевания, хронический тонзиллит, воспалительные заболевания женских половых органов.

Показаниями к общему применению СУФ-лучей считаются: D-гиповитаминоз, нарушения обмена веществ, предрасположенность к гнойничковым заболеваниям, нейродермит, псориаз, бронхиальная астма.

Таблица

Схемы общих облучений УФ-лучами

Номер процедуры	Основная		Ускоренная		Замедленная	
	Кол-во биодоз	Расстояние от лампы, см	Кол-во биодоз	Расстояние от лампы, см	Кол-во биодоз	Расстояние от лампы, см
1	1/4	100	1/2	100	1/8	100
2	1/4	100	1/2	100	1/4	100
3	1/2	100	1	100	3/8	100
4	1/2	100	1	100	1/2	100
5	3/4	100	1 1/2	100	5/8	100
6	3/4	100	2	100	3/4	100
7	1	100	2 1/2	100	7/8	100
8	1	100	3	70	1	100
9	1 1/4	100	3 1/2	70	1 1/8	100
10	1 1/2	100	4	70	1 1/4	100
11	1 3/4	100	4	70	1 3/8	100
12	2	100	4	70	1 1/2	100
13	2 1/4	100	4	70	1 5/8	100
14	2 1/2	100	4	70	1 3/4	100
15	2 3/4	100	4	70	1 7/8	100
16	3	70			2	100
17	3	70			2 1/8	100
18	3	70			2 1/4	100
19	3	70			2 3/8	100
20	3	70			2 1/2	100
21					2 5/8	100
22					2 3/4	100
23					2 7/8	100
24					3	70
25					3	70

хронические заболевания бронхолегочного аппарата, закаливание организма.

Противопоказания: злокачественные новообразования, наклонность к кровотечениям, системные заболевания крови, тиреотоксикоз, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии обострения, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания, повышенная чувствительность к УФ-лучам, системная красная волчанка, малярия.

Коротковолновое ультрафиолетовое (КУФ) излучение. УФ-излучение коротковолнового диапазона является весьма активным физическим фактором, т.к. его кванты обладают наибольшим запасом энергии. Оно способно вызывать денатурацию и фотолиз нуклеиновых кислот и белков за счет избыточного поглощения энергии его квантов различными молекулами, в первую очередь ДНК и РНК. При действии на микроорганизмы это приводит к инактивации их генома и белоксинтезирующего аппарата клеток. Этот механизм определяет прежде всего бактерицидное действие КУФ-лучей в отношении микроорганизмов и грибов.

КУФ-лучи вызывают после кратковременного спазма расширение кровеносных сосудов, прежде всего субкапиллярных вен. Отметим, что эритема от КУФ-лучей возникает быстрее (через несколько часов), чем

после облучения СУФ-излучением, и быстрее (в течение 1-2 суток) исчезает, оставляя шелушение и слабовыраженную пигментацию на месте воздействия. Коротковолновая эритема имеет красноватый цвет с синюшным оттенком.

При облучении крови КУФ-лучами отмечены стимуляция клеточного дыхания ее форменных элементов, увеличение ионной проницаемости их мембран, нарастание количества оксигемоглобина и повышение кислородной емкости крови. После воздействий наблюдается изменение агрегационных свойств эритроцитов и тромбоцитов, фазовые изменения иммуноглобулинов, повышение бактерицидной активности крови. Кроме того КУФ-излучение оказывает влияние на микроциркуляцию, нормализует свертывающую систему крови, активирует обменные процессы в тканях.

Согласно Пономаренко (2002) основными лечебными эффектами КУФ-лучей являются бактерицидный и микоцидныи (при облучении кожи и слизистых оболочек), иммуностимулирующий, катаболический и коагулокорригирующий (при облучении крови).

КУФ-лучи наиболее часто используют для местного облучения пораженных участков кожи или слизистых оболочек. Оно проводится с расстояния 50, 25 и 20 см. При повторных облучениях дозировка увеличивается. Дозируют лечебные процедуры путем определения биодозы, а воздействие осуществляют, как правило, в малых и средних эритемных дозах. Чувствительность кожи к КУФ-лучам ниже, чем к ДУФ-лучам. Средняя биодоза обеспечивается при облучении с расстояния 20-25 см в течение 3-4 мин. Кровь облучают не более 10-15 мин, на курс лечения - 7-9 процедур. Повторные КУФ-облучения назначают через 1 месяц, а КУФ-облучение крови - через 3-6 месяцев.

П о к а з а н и я м и для облучения КУФ-лучами являются: острые и подострые воспалительные заболевания кожи, носоглотки, миндалин и внутреннего уха, раны и пролежни. Облучение крови КУФ-лучами показано, прежде всего, при гнойных воспалительных заболеваниях.

К п р о т и в о п о к а з а н и я м для использования КУФ-лучей относят: повышенную чувствительность кожи и слизистых оболочек к УФ-лучам, тяжело протекающие сердечно-сосудистые заболевания. Для облучения ими крови противопоказаны: порфирии, тромбоцитопении, тяжелые психические заболевания, гепато- и нефропатии, осложненная язвенная болезнь, острое нарушение мозгового кровообращения.

Для получения УФ-лучей пользуются не нагретыми телами, а люминесцентными источниками, состав излучения которых обусловлен химическими или иными процессами. Источники для УФ-облучений подразделяются на две группы: интегральные, излучающие весь спектр УФ-лучей; селективные, излучающие лучи какой-либо части УФ-спектра (коротковолновые, средневолновые или длинноволновые УФ-лучи).

Источником интегрального потока УФ-лучей (прежде всего длинноволновых и средневолновых) является дуговая ртутно-кварцевая трубчатая горелка типа ДРТ мощностью 100-125 Вт (ДРТ-100. ДРТ-100-2, ДРТ-125), 230-250 Вт (ДРТ-230, ДРТ-250П), 400 Вт (ДРТ-400) и 1000 Вт (ДРТ-1000). Горелки являются важнейшей составной частью облучателей различных типов: для групповых облучений (УГД-2 и УГД-3), для индивидуальных общих и местных облучений (ОРК-21М, ОУН 250, ОУН 500), для индивидуальных местных облучений (ОКН-11М. ОПУФ, ОН-80, ОН-82, УГН-1), для общих групповых и индивидуальных облучений (ОМУ, УФО-1500). Во внутриполостных излучателях ОУП-1 (гинекологический) и ОУП-2 (применяемые для лечения офтальмологических, стоматологических и ЛОР-болезней) в качестве интегрального источника используют газоразрядные лампы ДРК-120.

Селективным источником ДУФ-лучей служит газоразрядная лампа ЛУФ 153. Ее используют в качестве источника излучения в

аппаратах и установках, применяемых для ПУВА-терапии: ОУК-1, ОУГ-1, ОУН-1, УУД-1, УФО 1500, УФО 2000. За рубежом производятся установки для общих и локальных облучений PUVA-22, Psorylux, Waldmann PUVA-200 и др. Кроме того для ДУФ-облучения в лечебно-профилактических учреждениях используются солярии Ergoline, Ket-ler, Nemectron и др.

Для получения селективного СУФ-излучения используется люминесцентная лампа ЛЗ 153, которая применяется в облучателе ультрафиолетовом настольном ОУН-2 и облучателе ультрафиолетовом на штативе ОУШ-1. Кроме нее в настенных, подвесных и передвижных облучателях применяют эритемные увиолевые горелки типа ЛЭ (ЛЭ-15, ЛЭ-30, ЛЭ-60). В отличие от бактерицидных ламп внутренняя поверхность их покрыта люминофором, что обеспечивает излучение в пределах 310-320 нм. Лампы этого типа используют для профилактики УФ-недостаточности и для лечения. В первом случае их подключают к аппаратуре дневного света и размещают в помещениях с большим скоплением людей во время работы, во втором - применяют аппараты для групповых (ЭГД-5) и для индивидуальных (ЭОД-10) общих облучений. Помимо эритемных люминесцентных ламп, в облучателе маячного типа ЭОКс-2000 применяют дуговые ксеноновые лампы ДКсТБ-2000.

Селективным источником КУФ-лучей являются дуговые бактерицидные лампы трех типов: ДБ-15, ДБ-30, ДБ-60, мощность которых составляет соответственно 15, 30, 60 Вт. С этими лампами выпускают аппараты, использующиеся для обеззараживания помещений в отсутствие людей: настенные (ОБН, ОБРН), настенно-потолочные (ОБРНП), на штативе (ОБШ), передвижные (ОБП, ОБОВ, ОББР, ОББН). Для облучения ограниченных участков кожи или слизистой коротковолновыми лучами используют аппараты ОКУФ-5М, БОП-4 и БОД-9, в которых источником излучения являются соответственно лампы ДРТ-230 и ДРБ-8.

В аппаратах фотооблучения крови в качестве источника используется лампа низкого давления ЛБ-8, излучающая УФ-лучи в диапазоне 200-280 нм.

Дозировать УФ-излучение можно различными способами: фотометрическим, фотохимическим и биологическим. Первые два метода основаны на определении энергетических характеристик потока излучения и в широкой клинической практике в настоящее время не используются. Биологический метод Горбачева - Дальфельда является достаточно простым и базируется на свойстве УФ-лучей вызывать при облучении кожи эритему. Единицей измерения в этом методе является 1 биодоза. За 1 биодозу принимают минимальное время облучения данного больного с определенного расстояния определенным источником УФ-лучей, которое необходимо для получения слабой, однако четко очерченной эритемы. Ее измеряют в секундах или минутах (см. *Ультрафиолетовое излучение)*.

Наряду с общими и местными облучениями УФ-лучи применяют и по некоторым особым методикам. В фотохимиотерапевтических методиках с целью усиления и локализации действия УФ-лучей их применяют в сочетании с различными лекарственными или химическими (чаще красителями) веществами. Из этих методик наибольшее признание и распространение получила ПУВА-терапия (см.).

Достаточно распространенным методом светолечения является УФ-облучение крови (АУФОК). Оно может проводиться в следующих вариантах: 1) облучение на чашках Петри открытым методом; 2) изолированное облучение в закрытом кварцевом сосуде; 3) облучение в процессе протекания крови через кварцевый сосуд; 4) облучение при протекании крови через кварцевый сосуд с использованием перистальтического насоса. Последний способ является наиболее предпочтительным. Для процедур АУФОК используют аппараты: ЭУФОК, ЛК-5И, УФОК, МД-73М «Изольда», «Надежда» и

«Ольга». Продолжительность облучения крови не превышает 10-15 мин, курс лечения - 6-8 процедур, проводимых через 2 дня. Кровь облучают из расчета 1-2 мл на 1 кг массы тела. Повторение курса АУФОК возможно через 3-6 месяцев.

УФ-облучение крови применяется: для лечения гнойно-воспалительных процессов (перитонит, сепсис, остеомиелит, флегмоны мягких тканей, острый панкреатит), хронических неспецифических заболеваний легких, женских и мужских половых органов, бактериального эндокардита, ишемической болезни сердца, артериальной пшертензии I—II ст., тромбофлефита, эндартериита, сахарного диабета, язвенной болезни, диффузного токсического зоба, гипотиреоза, эндокринных форм бесплодия у мужчин и женщин, дисфункции яичников, патологического климакса, импотенции, нейродермита, псориаза, гнойничковых заболеваний кожи.

УЛЬТРАФОНОФОРЕЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ - сочетанное воздействие на организм ультразвуком и нанесенным на кожу или слизистые оболочки лекарственным веществом. Основываясь на исследованиях Р. Польмана (R. Pohlman, 1938), впервые в лечебной практике его использовали болгарские медики (1957-1958).

Основанием для разработки и внедрения метода в клиническую практику послужили прежде всего сведения о способности ультразвука разрыхлять соединительную ткань, повышать проницаемость кожи и гистогематических барьеров, увеличивать диффузию и потенцировать действие лекарств, а также усиливать транскапиллярный транспорт жидкостей и растворимых в них веществ (см. *Ультразвук).* Ультразвук к тому же может снижать побочное действие вводимых лекарственных веществ. При проведении процедуры лекарственное вещество включают в состав контактной среды. Оно должно при озвучивании сохранять свою структуру и фармакотерапевтическую активность, а действие его должно быть однонаправленным с действием ультразвука для обеспечения синергизма их влияния на организм. Для ультрафонофореза (табл.) используют в основном глюкокортикоидные гормоны, анальгетики, антибиотики, спазмолитики, препараты фибринолитического и сосудорегулирующего действия, которые способны потенцировать основные терапевтические эффекты ультразвука. Введение лекарственных веществ в организм при фонофорезе осуществляется через выводные протоки потовых и сальных желез. Возможен при этом также чресклеточный и межклеточный путь проникновения. При фонофорезе лекарственное вещество в небольшом количестве (около 3-5 % от нанесенного на кожу) поступает в эпидермис, собственно кожу, но уже вскоре после процедуры обнаруживается на глубине 2-5 см. Установлено, что при фонофорезе через слизистые оболочки лекарственного вещества вводится на 20-30 % больше. Количество поступающего в организм при фонофорезе вещества возрастает при увеличении интенсивности и длительности воздействия, а также при проведении процедуры по лабильной методике и с использованием непрерывного режима генерации ультразвука, правильном подборе контактной среды. Имеет значение и частота ультразвука: чем она ниже, тем в большем количестве при прочих равных условиях поступает вещество в организм при фонофорезе. При ультрафонофорезе следует стараться использовать те условия и параметры процедуры, которые обеспечивают введение максимального количества лекарственного вещества.

Методика фонофореза существенно не отличается от методики ультразвуковой терапии (см.). Лекарственное вещество, входящее в состав контактной среды, может быть приготовлено в виде эмульсии, мази или лекарственного раствора. В качестве основ для контактных сред при ультрафонофорезе наиболее целесообразно использовать глицерин, безводный ланолин или его смесь с вазелиновым маслом, ДМСО, растительные масла. Они обеспечивают быстрое высвобождение лекарственных веществ и содействуют

Таблица

Сведения о лекарствах, наиболее часто используемых для фонофореза

Лекарство	Лекарственная форма, используемая для ультрафонофореза
Анальгин	а) смесь из равных частей анальгина, вазелина, ланолина и воды; б) 10%-ная мазь
Анестезин	5-10%-ная мазь
Апрессин	2%-ная мазь
Баралгин	ампульный раствор баралгина
Гепарин	официнальная гепариновая мазь
Гидрокортизон	а) 1%-ная (глазная) мазь; б) эмульсия, состоящая из 5 мл суспензии гидрокортизона, вазелина и ланолина - по 25 г
Интерферон	а) мазь (1000 ЕД интерферона на 1 г основы); б) раствор (1 ампула сухого вещества на 2 мл воды)
Кетопрофен	«Фастум-гель»
Компламин	эмульсия, состоящая из 5 мл ампульного раствора компламина, ланолин и вазелин в равных количествах до 100 г
Лидаза	64 УЕ лидазы растворяют в 1 мл 1%-ного раствора новокаина
Обзидан	0,1%-ный раствор обзидана
Оксинрогестерона капронат	12,5%-ный ампульный раствор препарата в масле
Преднизолон	0,5%-пая мазь
Солкосерил	20%-ный гель или мазь
Трибенол	2%-ный ампульный раствор
Трилон Б	эмульсия, состоящая из 5 г трилона Б, вазелина и ланолина - но 25 г
Фторированные глюкокортикостероиды	мази: «Фторокорт», «Локакортен», «Синалар»
Хлорофиллипт	2%-ный раствор в масле

их массопереносу в кожу при фонофорезе. Затем лекарственное вещество помещают непосредственно на кожу или, если оно приготовлено в виде раствора, в ванночку. Во время процедуры контактная среда с лекарством наносится дополнительно, а после процедуры оставляется на теле больного. Воздействие проводят чаще всего по лабильной методике при интенсивности ультразвука 0,2-0,6 Вт/см^2 и в непрерывном режиме. Продолжительность процедуры - 5-15 мин, курс лечения - 10-15 процедур, проводимых ежедневно или через день.

П о к а з а н и я к ультрафонофорезу определяются фармакотерапевтическими свойствами лекарственного вещества и показаниями к использованию ультразвука. Наиболее часто его применяют при заболеваниях и травмах суставов, остеохондрозе позвоночника с неврологическими проявлениями, заболеваниях и травмах периферической нервной системы, спортивных травмах, травмах глаза, зудящих дерматозах, облитерирующих заболеваниях сосудов и др.

П р о т и в о п о к а з а н и я м и для ультрафонофореза являются: индивидуальная непереносимость лекарственного вещества, а также противопоказания для применения ультразвука (см. *Ультразвуковая терапия).*

УСЛОВНАЯ ПРОЦЕДУРНАЯ ЕДИНИЦА - принятая в физиотерапии условная единица для единой оценки работы медицин-

УСЛОВНАЯ ПРОЦЕДУРНАЯ ЕДИНИЦА

Таблица

Условные единицы на выполнение физиотерапевтических процедур средним медицинским персоналом

Физиотерапевтическая процедура	Количество условных физиотерапевтических единиц при выполнении процедуры	
	взрослым	детям
1	2	3
Электролечение		
Гальванизация	1,0	1,5
Лекарственный электрофорез гальваническим, диадинамическими, синусоидальными модулированными токами	1,5	2,0
Гальванизация, электрофорез полостные	2,0	-
Вакуум-электрофорез	1,5	-
Гидрогальванические камерные ванны	2,0	-
Электростимуляция мышц (с учетом проведения врачом)	2,0	3.0
Электросон	3,0	4,0
Электроанальгезия трансцеребральная	3,0	4,0
Диадинамотерапия	2,0	2,5
Амплипульстерапия	2,0	2,5
Интерференцтерапия	2.0	2,5
Флюктуоризация	1,5	2,0
Ультратонотерапия	2,0	2,5
Дарсонвализация местная	2,0	2,5
Дарсонвализация полостная	1,5	-
Франклинизация местная	1,0	1,5
Франклинизация общая	0,5	1,0
Индуктотермия	1,5	2,0
Индуктотермоэлектрофорез	2,0	2,5
УВЧ-терапия	1,0	1,5
КВЧ-терапия	2,0	2,5
Сантиметроволновая терапия	1,5	1,0
Дециметроволновая терапия	1,0	1,5
Баротерапия местная	2,5	-
Светолечение		
Определение биодозы	1,0	1,0
УФ-облучение общее индивидуальное и местное	1,0	1,5
УФ-облучение групповое	2,0	2,5
Облучение другими источниками света	1,0	1,5
Лазеротерапия	1,0	1,5
Электросветовая ванна	1,0	1,5
Ультразвук		
Ультразвуковая терапия	2,0	2,5
Ультрафонофорез	2,0	2,5

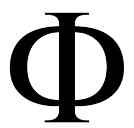
Окончание таблицы

1	2	3
Магнитотерапия		
Магнитотераиия постоянным магнитным полем	0,5	1,0
Магнитотерапия низкочастотная	1,0	1,5
Ингаляции		
Фитотерапия	0,5	0,5
Ингаляции лекарственные	1,0	1,0
Ингаляции ультразвуковые	1,0	1,5
Коктейли кислородные	0,5	1,0
Спелеотерапия (галотерапия)	3,0	3,5
Аэроионотерапия индивидуальная или местная	0,5	1,0
Аэроионотерапия групповая	0,5	1,0
Электроаэрозольтерапия индивидуальная	1,5	2,0
Электроаэрозольтерания групповая	1,0	1,5
Водотеплогрязелечение		
Ванны пресные, ароматические, минеральные, лекарственные	1,0	1,5
Ванны искусственные газовые, радоновые	2,0	2,5
Ванны суховоздушные (углекислые, радоновые)	2,0	-
Ванны вихревые	2,0	1,5
Ванны контрастные	1,5	2,0
Ванны субаквальные кишечные	5,0	-
Душ кишечный	2,0	-
Души простые	1,0	1.5
Подводный душ-массаж	4,0	4,5
Укутывания	3,0	4,0
Обтирания	3,0	4,0
Вытяжение вертикальное в воде	3,0	-
Аппликации парафиновые и озокеритовые	2,0	2,5
Аппликации иловой грязи, торфа, сапропелей, глины	2,5	3,0
Грязелечение внутриполостное	2,0	-
Грязелечение внутриполостное с аппликацией	3,0	-
Электрогрязелечение	2,0	2,5
Местная нафталановая процедура	2,0	2,5
Сауна	4,0	5,0

ского персонала физиотерапевтических отделений (кабинетов). За одну условную физиотерапевтическую (процедурную) единицу принята работа, на выполнение и подготовку которой требуется 8 мин. Естественно, выполнение различных процедур оценивается неодинаковым количеством условных единиц (у.е.), утверждаемых министерством здравоохранения (табл.).

В странах СНГ нагрузка на медицинскую сестру физиотерапевтического отделения (кабинета) должна составлять 15000 у.е. в

год (в день примерно 50 у.е. при 6-дневной рабочей неделе и 60 у.е. - при 5-дневной). Должность медицинских сестер также устанавливается из расчета 15000 процедурных у.е. в год на 1 должность. Условные единицы введены и на выполнение массажных процедур. Норма нагрузки медицинской сестры по массажу на 6,5 ч работы составляет 30 массажных у.е.



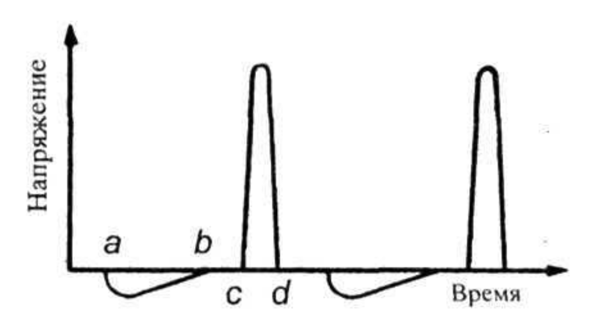
ФАРАДА - единица электрической емкости в системе СИ, названная по имени английского физика М. Фарадея (см. *Фарадей М.)*. 1 фарада - емкость такого проводника, потенциал которого увеличивается на 1 В при сообщении ему заряда 1 Кл. Обозначается сокращенно - Ф (F).

ФАРАДЕЙ Майкл (1791-1867) - английский физик и химик, член Лондонского королевского общества (1824), член Петербургской АН (1830), член ряда других академий наук и обществ. Родился в Ньюингтоне, недалеко от Лондона, в семье кузнеца. Учился самостоятельно. В 1813 г. стал ассистентом Г. Дэви в Королеском институте в Лондоне, в 1825 г. - директором лаборатории Королевского института, сменив на этом посту своего учителя; в 1833-62 гг. - профессор кафедры химии.

Научные исследования начал в области химии. Занимался (1815-1818) химическим анализом известняка, изучал влияние различных добавок на качество стали. Впервые получил (1824) в жидком состоянии хлор, затем сероводород, двуокись углерода, аммиак и двуокись азота. Открыл (1825) бензол, изучил его свойства. Один из пионеров исследования каталических реакций. Предложил тяжелое свинцовое стекло, с помощью которого открыл явление магнитного вращения плоскости поляризации.

Фарадей много занимался изучением химического действия электрического тока, и эти исследования имели большое значение для физиотерапии. В 1833 г. он установил количественные законы электролиза. Кроме большого практического значения эти законы стали также существенным аргументом в пользу дискретного характера электричества. Он ввел понятия: подвижность (1827), катод, анод, ионы, электролиз, электролиты, электроды (1834). В 1845 г. открыл диамагнетизм, в 1847 г. - парамагнетизм. Обнаружил явление вращения плоскости поляризации света в магнитном поле (эффект Фарадея). Это было первым экспериментальным доказательством связи между светом и магнетизмом и положило начало магнитооптике. Он первый в 1830-х годах ввел понятие поля, что очень высоко ценил Альберт Эйнштейн. В 1852 г. Фарадей сформулировал свою концепцию поля, он является создателем учения об электромагнитном поле, высказал идею об электромагнитной природе света. В 1837 г. обнаружил влияние диэлектриков на электрическое взаимодействие и ввел понятие диэлектрической проницаемости. В 1843 г. экспериментально доказал закон сохранения электрического заряда, близко подошел к открытию закона сохранения и превращения энергии. Фарадей был замечательным популяризатором науки, охотно читал научно-популярные лекции; его книга «История свечи» переведена почти на все языки мира.

ФАРАДИЗАЦИЯ - устаревший электротерапевтический метод, основанный на применении с лечебными целями переменного тока низкой частоты, получаемого от индукционной катушки. Этот ток носит название фарадического. Его графическое



Кривая фарадического тока

изображение представлено на рисунке. С точки зрения физиологического действия получаемый от индукционной катушки переменный ток, если пользоваться прерывателем, можно приравнять к прерывистому или тетанизирующему токам.

При воздействии на мышцу или двигательный нерв прерывистым фарадическим током (20-30 перерывов в 1 с) наступает тетанус, который быстро ведет к утомлению мышцы. Если же ритмически с меньшей частотой прерывать ток, то вместо тетануса будет наблюдаться периодическое чередование сокращения и расслабления мышцы. Такое воздействие, называемое нередко пассивной электрогимнастикой, благотворно действует на мышцу, увеличивает ее массу, работоспособность, улучшает кровообращение и метаболизм в ней.

В лечебной практике ранее использовались местная и общая фарадизация. Местная фарадизация проводилась следующим образом. Один полюс источника тока соединяют с пассивным электродом площадью 200-300 см^2, а второй полюс - с активным электродом с прерывателем. Пассивный электрод накладывают на грудь и в межлопаточную область, а активный - на двигательную точку нерва или мышцы (см. *Точки двигательные).* Силу тока увеличивают постепенно до появления отчетливой двигательной реакции. После 10-15-кратного воздействия переходят к следующей двигательной точке. Длительность процедуры составляет 10-20 мин. Курс лечения состоит из 15-20 процедур, проводимых ежедневно или через день.

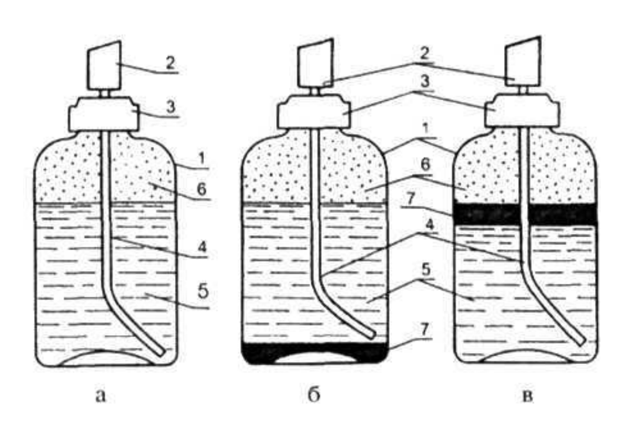
Прерывистая местная фарадизация применялась при атрофиях мышц, поражениях периферического двигательного нейрона, а также для стимуляции гладкой мускулатуры внутренних органов. Она противопоказана при спастических параличах.

Общая фарадизация проводилась с помощью специального аппарата Бергонье. Она позволяла сразу воздействовать на большое количество групп мышц. Общая фарадизация использовалась при заболеваниях, сопровождающихся снижением обмена веществ, при астенических состояниях и депрессиях.

В большинстве стран метод сегодня не используется.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ АЭРОЗОЛИ - это готовая лекарственная форма, состоящая из баллона, клапанно-распылительной системы и содержимого различной консистенции (концентрат), способного с помощью пропеллента выводиться из баллона. В состав содержимого баллона входят лекарства, вспомогательные вещества и обязательно один или несколько пропеллентов. По назначению фармацевтические аэрозоли разделяются на: ингаляционные, отоларингологические, дерматологические, стоматологические, проктологические, гинекологические, офтальмологические, специального назначения (диагностические, перевязочные, кровоостанавливающие и др.).

Схема устройства фармацевтического аэрозоля изображена на рисунке. Баллон, содержащий раствор, суспензию или эмульсию лекарственного препарата и пропеллент, герметически закрыт клапаном с распылительной головкой. В содержимое баллона погружена сифонная трубка, предназначенная для подачи лекарственного препа-



Принципиальная схема устройства аэрозольной упаковки: а - двухфазная система; б, в - трехфазные системы; 1 - баллон. 2 - распылитель, 3 - капсула с клапаном, 4 - сифонная трубка, 5 - раствор лекарственного средства, 6 - пары пропеллента, 7 - пропеллент

рата к отверстию в штоке клапана. Клапан позволяет регулировать дозу лекарственного препарата. Над содержимым баллона находится слой сжатого газообразного пропеллента, оказывающего давление на содержимое баллона и способствующего выводу лекарственного препарата (при нажатии на головку клапана).

Фармацевтические аэрозоли классифицируют на двух- или трехфазные системы в зависимости от физико-химических свойств состава, заключенного в баллон. В двухфазных системах жидкая фаза обычно представляет собой раствор лекарственных веществ в пропелленте или смеси пропеллента с сорастворителем. Газообразная фаза в основном содержит насыщенный пар пропеллента. В двухфазных системах жидкая фаза однородная.

Лекарственные препараты в большинстве случаев не растворяются непосредственно в пропелленте, и для их растворения необходимо использовать специальный растворитель, который не вызывает раздражения и нетоксичен (этиловый и изопропиловый спирты, глицерин, пропилен-гликоль, растительные масла и др.).

Трехфазными называются такие аэрозоли, содержимое которых находится в жидком и газообразном состоянии, но жидкая фаза представляет собой не однородную жидкость, а два отдельных, несовместимых между собой слоя жидкости, более тяжелый из которых находится внизу (как правило, это пропеллент). Третья фаза - пары фреона. Пропеллент служит для поддержания давления в баллоне.

Концентраты аэрозольных упаковок могут быть жидкими с большей или меньшей плотностью, мягкой консистенции (мази, кремы, пены) и твердыми веществами (порошки) с определенной величиной частиц. Значительное место среди аэрозолей принадлежит пленкообразующим составам, при распылении которых образуется плотно прилипающее к коже, быстро высыхающее, непроницаемое для микроорганизмов покрытие.

Преимущества и достоинства фармацевтических аэрозолей или аэрозольной лекарственной упаковки очевидны. Они заключаются в следующем.

1. Лекарственные препараты, ингалируемые в аэрозольной форме, приводят к быстрому терапевтическому эффекту, иногда сопоставимому с внутривенным введением.

2. Лекарственные вещества можно наносить на пораженный участок поверхности тела тонким слоем, в результате чего происходит быстрое всасывание и более эффективное его действие.

3. Аэрозоли, образуемые сжиженным газом, быстро высыхают вследствие испарения пропеллентов, что оказывает охлаждающее действие, которое в ряде случаев желательно.

4. Использование аэрозолей дает возможность применять лекарственные вещества в случаях, когда введение их через желудочно-кишечный тракт не обеспечивает

желаемого эффекта вследствие разрушительного действия желудочного сока.

5. Не существует опасности загрязнения лекарственного препарата извне, т.к. аэрозольный баллон герметически закрыт. Это также предотвращает высыхание препарата и защищает гигроскопические вещества от света и влаги, что особенно важно для антибиотиков, ферментов и других лекарств.

6. Во время всего срока годности аэрозолей сохраняется их стерильность.

7. Обеспечивается достаточно точная дозировка лекарства при использовании дозирующих клапанов.

8. Достигается экономия лекарственных средств, ваты и марли, сокращается количество обслуживающего персонала, особенно при большом числе манипуляций.

9. Применение препаратов в виде фармацевтических аэрозолей позволяет также в течение короткого промежутка времени ввести лекарственные средства одновременно значительному количеству людей, что важно для экстренной профилактики.

10. Способ применения фармацевтических аэрозолей является удобным, быстрым и эффективным.

Хотя фармацевтические аэрозоли и имеют некоторые недостатки (сравнительно высокая стоимость, возможность взрыва баллона при ударе, загрязнение воздуха помещения), применение их в медицине считается прогрессивным явлением.

Наиболее часто в медицине фармацевтические аэрозоли применяют с лечебно-профилактическими целями. Номенклатура лекарственных средств, применяемых в виде фармацевтических аэрозолей, постоянно расширяется и охватывает все новые фармацевтические группы. В аэрозольные баллоны помещают адреномиметики, холиномиметики, местноанестезирующие препараты, глюкокортикостероиды, антибиотики, сульфаниламиды, антисептики, секретолитические препараты, витамины и биоактивные соединения. Наиболее известными фармацевтическими аэрозолями сегодня являются «Лиоксазоль» (действующее начало - аллилоксиэтанол), «Оксикорт» (окситетрациклина гидрохлорид + гидрокортизон), «Оксициклозоль» (окситетрациклина гидрохлорид + преднизолон), «Пропосол» (прополис), «Пропомизоль» (прополис + масло эвкалипта + масло гвоздичное), «Эфатин» (эфедрина гидрохлорид + атропина сульфат + новокаин), «Ампровизоль» (анестезин + ментол + витамин D_2 + прополис), «Бикромат» (кромолин натрий), «Камфомен» (ментол + фурацилин + масло камфорное), «Лидестин» (лидокаин), «Каметон» (хлорбутанол гидрат) и многие др.

Фармацевтические аэрозоли широко используются также в санитарии и гигиене, в косметологии, в ветеринарии. В производстве фармацевтических аэрозолей большую роль занимают аэрозоли для сельского хозяйства, лакокрасочной промышленности, быта и др. В отдельных странах количество наименований фармацевтических аэрозолей превышает 500 и продолжает увеличиваться.

ФИБС (FiBS) - биогенный стимулятор из отгона лиманной грязи; содержит коричную кислоту и кумарины. Название происходит от начальных букв фамилий авторов препарата: академик В.П. Филатов, В.А. Бивер и В.В. Скородинский. Бесцветная жидкость с запахом кумарина. Препарат выпускается в ампулах по 1 мл.

П р и м е н я ю т для лечения: блефарита, конъюнктивита, кератита, помутнения стекловидного тела, миопического хориоретинита, а также артритов, радикулитов, миалгий и других заболеваний. Вводят подкожно по 1 мл 1 раз в день. На курс лечения - 30-35 инъекций.

П р о т и в о п о к а з а н и я к применению препарата: тяжелые сердечно-сосудистые заболевания, артериальная гипертензия, беременность, острые желудочно-кишечные расстройства, далеко зашедшие формы нефрозонефрита.

ФИЗИОПРОФИЛАКТИКА. Весь многовековой опыт медицины свидетельствуют о том, что только предупреждение, или профилактика, болезней существенно уменьшает их частоту и улучшает здоровье населения. Вместе с тем одного признания этого очевидного факта недостаточно. Профилактика является сложной комплексной проблемой, требующей решения как медицинских, так и социальных вопросов (улучшение экологической обстановки, создание благоприятных условий для труда, быта и отдыха человека и др.). Она будет эффективной лишь при стремлении каждого человека и общества в целом к здоровому образу жизни, который предполагает правильное питание, отказ от вредных привычек, регулярное занятие физкультурой, рациональное сочетание труда и отдыха и т.д.

Важнейшую роль в предупреждении болезней должна играть физиопрофилактика - оздоровление и предупреждение заболеваний человека путем использования естественных и искусственно создаваемых физических факторов. Она основывается, с одной стороны, на хорошо известной способности физических факторов повышать общую сопротивляемость и реактивность организма, а с другой - на возможности с их помощью устранять тот или иной фактор риска возникновения заболевания (например, дефицит УФ-излучения). Различают первичную и вторичную физиопрофилактику.

П е р в и ч н а я ф и з и о п р о ф и л а к т и к а используется для повышения сопротивляемости организма к острым респираторным заболеваниям, развития адаптационных возможностей к неблагоприятным внешним факторам, повышения работоспособности и закаленности здоровых лиц, компенсации УФ-недостаточности и др. Среди механизмов первичной физиопрофилактики исключительно важную роль играет феномен перекрестной адаптации.

В т о р и ч н а я ф и з и о п р о ф и л а к т и к а применяется у больных и имеет целью предупреждение обострений или дальнейшего прогрессирования заболевания, укрепление организма, более быстрое восстановление его нормальной жизнедеятельности и трудоспособности. Этот вид физиопрофилактики можно рассматривать как один из компонентов медицинской реабилитации. Наибольшими возможностями для вторичной физиопрофилактики располагают санаторно-курортные учреждения.

Промежуточное положение между первичной и вторичной физиопрофилактикой занимает предупреждение с помощью методов физиотерапии осложнений при острых заболеваниях и травмах.

При таком широком понимании физиопрофилактики к арсеналу ее постоянно расширяющихся средств относятся многие преформированные физические факторы. Однако несомненно, что важнейшую роль все же должны играть силы самой Природы: воздух, солнце, вода. Их применение составляет основу наиболее доступных и распространенных методов физиопрофилактики, которые рассматриваются ниже. Еще Гиппократ утверждал: «Природа - врач болезней».

С профилактическими целями, как и для закаливания (см. *Закаливание человека),* широко используются природные факторы. Наряду с ними для профилактики заболеваний могут применяться и многие преформированные физические факторы: УФ-лучи, ингаляции, водолечебные процедуры и др.

У л ь т р а ф и о л е т о в ы е л у ч и. Одним из наиболее эффективных и распрост-

раненных методов физиопрофилактики является искусственное общее УФО. Его проводят для предотвращения авитаминоза и гиповитаминоза D у детей, беременных и кормящих матерей, профилактики «солнечного голодания» у лиц, испытывающих дефицит солнечной радиации в силу производственных условий (работа в шахтах, на Крайнем Севере и др.). Общее УФО используется для повышения сопротивляемости организма к различным инфекциям (в т.ч. и гриппозной), а также как общеукрепляющее средство у больных, страдающих хроническими вялотекущими воспалительными заболеваниями.

Профилактические общие УФО проводятся как по индивидуальной, так и групповой методикам. Для групповых облучений оборудуют так называемые фотарии, представляющие собой комнату площадью 40-50 $м^2$, в центре которой установлен облучатель маячного типа (УГД-2 или УГД-3). Вокруг облучателя на расстоянии 2,5-3 м расставляют 20-25 человек. Пропускная способность такого фотария - 75-120 человек в 1 ч, и он должен быть оборудован приточно-вытяжной вентиляцией. При проведении облучений небольшой группы людей (10-12) можно использовать облучатель УФ-длинноволновый типа ЭГД-5. В этом случае площадь фотария должна быть 15-18 $м^2$, а облучение проводится с расстояния 70-100 см. Профилактическое УФО можно проводить в физкультурных залах и плавательных бассейнах детских садов и школ, в климатолечебном павильоне и других приспособленных помещениях. Наиболее целесообразно массовое УФО проводить в зимне-весенний период, а также перед или во время эпидемий респираторных инфекций. Дозирование и рекомендации по дифференцированному профилактическому применению различных схем УФО такие же, как и при их лечебном использовании (см. *Ультрафиолетовое излучение, Ультрафиолетовое облучение).*

Местное УФО с профилактической целью применяют в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки, вспышки острых респираторных заболеваний, особенно в детских коллективах. Для этого проводят УФО слизистой оболочки носа и зева. Локальные облучения используют также для профилактики гнойных осложнений при ранах, ожогах, отморожениях.

Важным профилактическим мероприятием, направленным на борьбу с воздушно-капельными инфекциями в детских и лечебных учреждениях, на производстве, в общественных местах, является обеззараживание воздуха с помощью коротких УФ-лучей. Для этого используют бактерицидные лампы типа ДБ, которые обычно монтируются на стенах или потолке на высоте 2-2,5 м от пола. С этой же целью можно применять и передвижные облучатели типа ОРК-21. Достаточный бактерицидный эффект наступает в течение 40-60 мин облучения.

Имеющие глубокие корни в народной медицине и н г а л я ц и и фитонцидов (лук, чеснок, сок коланхоэ и др.), а также различных химиопрепаратов являются важным звеном в профилактике острых респираторных заболеваний. С этой же целью полезны ингаляции отваров из лекарственных трав. Можно применять ингаляции и для профилактики различных аллергических заболеваний, например поллинозов.

Ингаляции весьма эффективны и для предупреждения бронхолегочных заболеваний у людей, занятых на производстве с высокой запыленностью и загазованностью, наличием в воздухе вредных химических веществ. В таких случаях ингалятории оборудуют в здравпунктах на территории предприятий или даже непосредственно в цехах. С

профилактической целью используются различные виды ингаляторов и устройств - от индивидуальных до камерных генераторов электроаэрозолей типа ГЭК-1, ГЭК-2 (см. *Ингаляционная терапия)*.

Вид ингаляций выбирается индивидуально в зависимости от действующего патогенного фактора. Масляные ингаляции применяются там, где в воздухе рассеяны частицы свинца, ртути, аммиака, хрома и др. Растительные масла покрывают слизистую оболочку дыхательных путей тонким защитным слоем, препятствующим ее раздражению и всасыванию вредных веществ в организм. На производстве, где в воздухе содержится много сухой пыли (мучной, асбестовой, табачной и др.), следует применять тепловлажные щелочные ингаляции, но не масляные.

Другие факторы. Важное профилактическое значение имеет сауна. Она является хорошим средством борьбы с утомлением, для восстановления работоспособности, устранения избыточного веса, профилактики простудных заболеваний, тренировки сердечно-сосудистой системы, стимуляции защитных сил организма. Оптимальная температура воздуха в сауне 80-90 °С, относительная влажность - 5-15 %. Профилактический эффект сауны возрастает, если пребывание в ней дополнять массажем, водными процедурами.

Профилактическим действием обладают многие гидро- и бальнеотерапевтические процедуры. Гидропроцедуры, особенно в сочетании с физическими упражнениями, эффективно снимают утомление, повышают работоспособность, увеличивают функциональные резервы сердечно-сосудистой системы, улучшают регуляцию артериального давления и сосудистого тонуса. Бальнеопроцедуры оказывают разнообразное действие на организм, тонизируют сердечно-сосудистую и нервную системы, способствуют развитию коллатерального кровообращения и компенсаторно-приспособительных механизмов, что обосновывает их использование для профилактики самых различных заболеваний, особенно нервных и сердечно-сосудистых.

Повышению неспецифической резистентности организма к факторам внешней среды, в т.ч. и к ионизирующему излучению, содействует использование таких физических факторов и методов, как АУФОК (см. *Ультрафиолетовое облучение),* электросонтерапия (см.), электрофорез лекарственных веществ, оксигенотерапия (см.). вибротерапия (см.), магнитотерапия (см.), аэроионотерапия (см.) и др.

Для всестороннего гармоничного развития человека, формирования приспособительных механизмов, укрепления опорно-двигателыюго аппарата, профилактики многих заболеваний важное значение имеет физическое воспитание, регулярное занятие физическими упражнениями, играми, спортом. Они наряду с укреплением опорно-двигательной системы и воспитанием правильной осанки благоприятно влияют на функцию органов дыхания и кровообращения, улучшают обмен веществ, повышают защитные свойства организма (В.Н. Мошков). Профилактический эффект физических упражнений возрастает, если они сочетаются с естественными факторами природы и осуществляются с учетом функциональных возможностей и возраста.

Арсенал средств физиотерапии, которые могут быть применены для целей первичной и вторичной профилактики, чрезвычайно велик и постоянно расширяется. Их рациональное использование должно быть существенным звеном в профилактической работе, проводимой клиницистами всех специальностей.

ФИЗИОПРОФИЛАКТИКА

Физиопрофилактика отдельных заболеваний и сос тояний. Беременность. Профилактические мероприятия должны начинаться еще в дородовом периоде. Беременным полезны ежедневные прогулки (летом с 9 до 11 ч, в зимнее время - с 11 до 14 ч). Полезны воздушные ванны на открытом воздухе (при температуре 20-22 °С) или в помещениях (18-20 °С) продолжительностью 10-20 мин. В условиях дефицита УФ-излучения целесообразно проводить общие УФО. Начинают обычно в 35 недель беременности с 1/4 биодозы, прибавляют через процедуру по 1/4 биодозы, доводя к концу курса облучений (12-15 процедур через день) до 2 биодоз. Беременным полезны обливания (см. *Обливание),* обтирания (см. *Обтирание),* ненагрузочные души (см.) или ванны (см. *Ванна),* купания (до 8 месяцев беременности) в открытых водоемах.

Послеродовой период. Профилактику трещин сосков и лактационных маститов начинают с 6 месяцев беременности путем проведения ежедневных воздушных ванн с обнаженной грудью (10-15 мин). В лактационном периоде с профилактическими целями соски обмывают до и после кормления теплой и холодной водой без мыла, облучают УФ-лучами (1-3 биодозы, через 2-3 дня, 10-12 процедур). Общие УФО можно проводить в первой и второй половине беременности (по основной схеме).

Сердечно-сосудистые заболевания. В качестве мер общей профилактики рекомендуются водные процедуры: обтирания (см. *Обтирание),* обливания (см. *Обливание),* души (см.), ванны (хвойные, кислородные, морские, сульфидные, радоновые), купания (см. *Купание)* в реке, озере, море в сочетании с воздушными ваннами (см. *Аэротерапия).* Показаны неутомительные прогулки и физические упражнения. Особое значение приобретает применение электрофореза магния, йода, брома и электроаэрозолей с сосудорасширяющими средствами. При начальной стадии атеросклероза целесообразно общее длинноволновое УФО.

Ревматизм. В качестве десенсибилизирующего фактора большое значение приобретают общие длинноволновые УФО, для закаливания - водные процедуры: обтирания, обливания, прохладные души, купание в бассейне, озере, реке, море, прогулки, экскурсии. При наличии очагов хронической инфекции в верхних дыхательных путях, для борьбы с ангинами обязательно лечение хронического тонзиллита КУФ- и УФ-облучениями области миндалин, носоглотки и слизистой оболочки носа, воздействие электрическим полем УВЧ на область придаточных пазух носа, на область миндалин.

Заболевания органов дыхания. Основным является закаливание организма в отношении влияния резких температурных колебаний, достигаемое сочетанием водных процедур с гимнастикой, прогулками, воздушными и солнечными ваннами, плаванием. С целью профилактики бронхитов большое значение имеют ингаляции аэрозолей и электроаэрозолей щелочных, щелочно-соляных растворов, соответствующего состава минеральной воды, отхаркивающих и спазмолитических средств. Аэрозоли оказывают благоприятное влияние на защитную и фильтрационную функции верхних дыхательных путей; электроаэрозоли улучшают деятельность мерцательного эпителия, ускоряют очищение слизистой оболочки дыхательных путей от пыли, особенно шахтной. Ингаляции спазмолитических средств предупреждают от «пылевых заболеваний», от развивающихся осложнений при хронических бронхитах.

Остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями. В качестве общих мер профилак-

тики целесообразно использование воздушных и солнечных ванн (см. *Климатология медицинская),* водных процедур в комплексе с физическими упражнениями. Для борьбы с дистрофическими изменениями рекомендуется проведение амплипульстерапии на область позвоночника, массажа, душа-массажа или ванн (сероводородные, радоновые).

Профилактика у детей. В связи с тем, что факторы риска, являющиеся основой развития многих неифекционных, в т.ч. сердечно-сосудистых, заболеваний, начинают действовать и проявляться уже в детстве и что меры первичной профилактики наиболее эффективны в детском и юношеском возрасте, именно с этого возраста и нужно проводить широкие профилактические мероприятия, включая меры воспитательного и санитарно-просветительного характера. Это важно потому, что именно в этом возрасте формируются основные поведенческие установки, привычки, навыки, взгляды, вкусы, т.е. все то, что в дальнейшем определяет образ жизни человека.

С детства следует воспитывать привычку к двигательной активности, занятиям физкультурой и спортом, разнообразному и умеренному питанию, рациональному режиму.

Наряду с физической активностью важным и в то же время ненагрузочным средством укрепления здоровья являются воздушные ванны (см. *Аэротерапия).* Их можно проводить с 2-3-месячного возраста ребенка сначала в комнате при температуре воздуха 20 °С, начиная с 2-3 мин и постепенно увеличивая продолжительность до 15-30 мин. Летом воздушные ванны лучше проводить на открытом воздухе в обнаженном или полуобнаженном виде в тени под воздействием рассеянного солнечного света при температуре воздуха не ниже 23 °С для детей до 1 года и не ниже 20 °С для детей старшего возраста. Продолжительность их для детей до 1 года - 1 - 3 мин, для дошкольников - 3-5 мин, для школьников - 15-20 мин. Через 2-3 процедуры продолжительность таких световоздушных ванн увеличивают, постепенно доводя их до 30-60 мин. Дети раннего возраста, тепло одетые, должны находиться на свежем воздухе в зимнее время года не менее 3-4 ч в течение дня при температуре воздуха не ниже -10..-12 °С. В летнее время нужно стремиться к тому, чтобы ребенок находился на воздухе более продолжительное время. Солнечные ванны детям до 1 года противопоказаны.

Для профилактики заболеваний респираторных путей, рахита и других расстройств для детей старше 1,5 года применяют солнечные ванны (см. *Гелиотерапия)* продожительностью от 2 до 20 мин, для детей старше 5 лет - с 4 до 40-50 мин. Курс включает 20-30 облучений. Для ослабленных детей разного возраста продолжительность солнечных ванн не должна превышать 15-20 мин.

Облучение прямым солнечным светом противопоказано при острых заболеваниях, малокровии, резком истощении, повышенной нервной возбудимости, туберкулезе легких и туберкулезной интоксикации.

Детей, родившихся в осенне-зимнее время, детей недоношенных, а также переболевших респираторными заболеваниями, для профилактики рахита и других заболеваний рекомендуется облучать длинноволновыми УФ-лучами, а при отсутствии необходимого для этого аппарата использовать облучатель интегрального спектра. В зависимости от общего состояния ребенка облучение начинают с 1/8 или 1/4 биодозы и проводят в зависимости от возраста и условий либо индивидуально, либо в группе в различных детских учреждениях.

Для укрепления здоровья детей следует широко использовать различные водные процедуры, причем главным действующим фактором является температура. Наименее нагрузочными и доступными из таких процедур являются обливания (см. *Обливание),* обтирания (см. *Обтирание),* души (см.). Купание в открытых водоемах детям разрешается при температуре воды не ниже 22-24 °С.

Важную роль в профилактике заболеваний играет правильное физическое воспитание ребенка. При этом детям до 3 лет назначают гимнастику и массаж, занятия физическими упражнениями, игры. Они должны проводиться в хорошо проветриваемом помещении, а в теплое время года - на свежем воздухе.

ФИЗИОТЕРАПЕВТ - врач, занимающийся использованием с лечебными, профилактическими и реабилитационными целями физиотерапевтических методов (физические методы лечения, физиотерапия). На должность врача-физиотерапевта назначается врач, окончивший лечебный или педиатрический факультет и прошедший специальную подготовку по физиотерапии. В ряде зарубежных стран физиотерапевтами работают лица с высшим биологическим образованием, прошедшие специальную подготовку по физической медицине (терапии).

В своей работе физиотерапевт руководствуется официальными документами, приказами и распоряжениями вышестоящих органов и должностных лиц, а также должностной инструкцией. Врач-физиотерапевт назначается и увольняется главным врачом (руководителем) лечебно-профилактического учреждения и подчиняется заведующему отделением (кабинетом) и проводит работу под его руководством.

Согласно должностной инструкции основные обязанности врача-физиотерапевта следующие:

1. Ведет прием больных, направляемых врачами других отделений и специальностей, назначает физиотерапевтические процедуры (с выписыванием процедурной карточки) в соответствии с диагнозом и с учетом рекомендаций лечащих врачей.

2. Оказывает консультативную помощь врачам по вопросам использования отдельных физиотерапевтических методов лечения при различных заболеваниях.

3. Контролирует правильность выполнения средним медицинским персоналом физиотерапевтических процедур.

4. Обеспечивает правильность использования аппаратуры и оборудования в отделении (кабинете).

5. Участвует в проведении занятий (техучебе) по повышению квалификации среднего и младшего медицинского персонала отделения(кабинета).

6. Систематически повышает свою профессиональную квалификацию.

7. Соблюдает правила внутреннего трудового распорядка и следит за его соблюдением средним и младшим медицинским персоналом отделения (кабинета).

8. Ведет санитарно-просветительную работу по пропаганде использования физических факторов в медицинской практике.

9. Проводит лекции по общим разделам физиотерапии для врачей учреждения.

Врач-физиотерапевт имеет право:

1. Отменить или изменить назначения лечащих врачей при несоответствии их состоянию больного, неправильной дозировке или невозможности проведения той или иной процедуры, а также направить больного на дополнительное обследование.

2. Вносить предложения заведующему отделением о поощрении и о наложении взысканий на средний и младший медицинский персонал отделения.

3. Контролировать правильность и полноту выполнения врачебных назначений средним медицинским персоналом.

4. Периодически повышать свою профессиональную квалификацию на курсах усовершенствования в установленном порядке.

5. Получать информацию, необходимую для выполнения своих обязанностей.

6. Принимать решения в пределах своей компетенции.

7. Вносить предложения заведующему отделением по улучшению организации и условий труда.

Число врачей в больницах прежде всего зависит от количества больничных коек, а в поликлиниках - от количества врачей, ведущих прием. Врачу-физиотерапевту обычно рекомендуется 3/4 рабочего времени вести прием больных, а 1/4 - осуществлять контроль за работой персонала, выполнять врачебные назначения и проводить организационные мероприятия.

Специальность врача-физиотерапевта - особая, многогранная врачебная специальность. Его знания не должны ограничиваться знанием физиотерапии. Поскольку врач-физиотерапевт осуществляет контроль за качеством физиотерапевтической помощи, он должен быть достаточно подготовлен по физике, технике и электронике, хорошо знать современную физиотерапевтическую аппаратуру, быть эрудированным в клинических и теоретических дисциплинах. Без этого невозможны оказание квалифицированной помощи больным и компетентная консультация врачей различных специальностей, что составляет основу специальности врача-физиотерапевта.

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ - структурное подразделение лечебно-профилактического и санаторно-курортного учреждения, обеспечивающее проведение физиотерапевтических процедур населению. Может функционировать самостоятельно (в учреждениях малой мощности) либо входить в состав физиотерапевтического или реабилитационного (восстановительного) отделения.

В зависимости от мощности учреждения в нем могут использоваться либо отдельные аппараты, либо группы аппаратов, либо целый комплекс аппаратов и оборудования, для функционирования которых могут организовываться несколько физиотерапевтических кабинетов. Однако независимо от количества и вида физиотерапевтических аппаратов использоваться для профилактики и лечения они могут только при условии обеспечения техники безопасности в соответствии с действующими нормативными документами и при наличии как минимум среднего медицинского работника, прошедшего специальную подготовку и имеющего документ на право работы с физиотерапевтической аппаратурой.

Кабинеты физиотерапии размещаются в специально оборудованных помещениях, полностью отвечающих требованиям «Правил устройства, эксплуатации и техники безопасности физиотерапевтических отделений (кабинетов)», утвержденных министерством здравоохранения. При устройстве и оборудовании физиотерапевтического кабинета должны быть обеспечены: 1) техника безопасности; 2) удобство для больных; 3) нормальные условия для работы персонала.

При строительстве новых или реконструкции действующих физиотерапевтических кабинетов (отделений) требуется наличие утвержденного типового проекта, в котором указывается размещение оборудования, электро-, водо-, и теплоснабжения, вентиляции. Ввод в эксплуатацию кабинета оформляется специальным актом с заключением о возможности эксплуатации принятых кабине-

тов. Один экземпляр акта должен храниться у главного врача учреждения, второй - у заведующего кабинетом (отделением).

Особое внимание обращается на размещение оборудования и рабочего места медсестры. От правильного размещения аппаратуры зависят его рациональное использование и удобства при проведении процедур. Для проведения процедур по каждому или близким видам лечения должны оборудоваться отдельные помещения. Допускается размещение в одном помещении электро- и светолечения. Каждый специализированный кабинет имеет некоторые особенности в устройстве и оборудовании. В электросветолечебных кабинетах по числу стационарных аппаратов оборудуются кабины для проведения процедур.

Площадь кабинета определяется из расчета не менее 6 м^2 на одну процедурную кушетку, включая площадь для проходов и рабочего места персонала. Рабочее место сестры следует оборудовать вблизи от входа в кабинет. Каждый кабинет должен иметь смежное с ним подсобное помещение площадью не менее 6-8 м^2 для предварительной подготовки лечебных процедур. Для физиотерапевтического кабинета (и отделения) выделяется помещение, расположенное не ниже первого этажа. Помещение кабинета должно быть теплым, сухим, светлым и достаточно просторным. Для систематического проветривания в физиотерапевтическом кабинете устраиваются фрамуги и приточно-вытяжная вентиляция с подогревом воздуха. В кабинете устанавливается умывальник со смесителем, к которому подводится горячая и холодная вода. Пол кабинетов должен быть деревянным, крашеным масляной краской, паркетным или покрытым линолеумом. Стены кабинетов на высоту 2 м окрашиваются масляной краской светлых тонов. Батареи центрального отопления, водопроводные и канализационные трубы должны быть закрыты деревянными кожухами, окрашенными масляной краской. В кабинете устанавливают групповой электрощит с общим рубильником, а для подключения отдельных аппаратов - пусковые щитки. В кабинете должна быть в наличии аптечка скорой медицинской помощи.

Руководство работой физиотерапевтического кабинета возлагается на врача-физиотерапевта, а при его отсутствии - на врача, имеющего подготовку по физиотерапии. Оснащение кабинета физиотерапии проводится в соответствии с действующим табелем. Профилактическое наблюдение и ремонт физиотерапевтической аппаратуры осуществляют соответствующие учреждения (представители) системы «Медтехника».

Для каждого кабинета физиотерапии должны быть разработаны инструкции по технике безопасности, утверждаемые администрацией учреждения. Инструкции должны быть вывешены на видном месте. В каждом кабинете должны быть детальные инструкции, определяющие действие персонала по оказанию первой помощи при электротравме, передозировке факторов, а также инструкции и план эвакуации в случае возникновения пожара, утвержденные администрацией медицинского учреждения. На каждый кабинет должен быть оформлен технический паспорт, содержащий перечень помещений, их оснащения и защитных устройств. Инвентарная опись технического оборудования кабинета, перечень мероприятий по текущей профилактике и ремонту оборудования должны содержаться в журнале технического обслуживания.

Официальным документом больного в физиотерапевтическом кабинете является учетная карточка по форме № 44/У, в которой назначение физиотерапевтической про-

цедуры уточняется врачом-физиотерапевтом или другим врачом и подписывается им. Учет проведения процедур с указанием фактических дозировок и продолжительности процедур осуществляется при выполнении каждой процедуры медицинской сестрой. По окончании лечения карточка по форме № 044/У хранится в отделении в течение года или вклеивается в историю болезни (амбулаторную карточку) больного.

Деятельность, объем работы кабинета физиотерапии определяются в зависимости от профиля медицинского учреждения соответствующими нормативными документами. Для их учета приказом министерства здравоохранения утверждаются условные единицы на выполнение физиотерапевтических процедур (см. *Условная процедурная единица).*

Для проведения количественного и качественного анализа деятельности кабинета в нем обычно ведутся журналы, содержащие дневники учета работы физиотерапевтического кабинета больницы или поликлиники.

Основными задачами персонала физиотерапевтического кабинета являются: проведение лечебных, восстановительных и профилактических мероприятий с применением физических факторов; внедрение в практику новых методов физиотерапии и физиопрофилактики; организация пропаганды методов физиотерапии среди медицинских работников и больных; учет работы кабинета в соответствии с утвержденной учетно-отчетной документацией и др.

См. также: *Физиотерапевтическое отделение, Техника безопасности в физиотерапии.*

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (ФТО) - структурное подразделение лечебно-профилактического или санаторно-курортного учреждения, предназначенное для проведения физиотерапевтических процедур. ФТО создаются, как правило, на базе крупных многопрофильных больниц, поликлиник, реабилитационных центров, санаториев и способны оказывать весь спектр физиотерапевтической помощи. Сегодня ФТО часто функционируют под названием отделений медицинской реабилитации или восстановительного лечения. В состав ФТО входят кабинеты электро-, свето-, водо- и грязелечения. В него также обычно включаются кабинеты рефлексотерапии, массажа и мануальной терапии, а иногда - и ЛФК.

При строительстве и оснащении физиотерапевтических отделений учитываются требования отраслевого стандарта ОСТ 42-21-16-86 «ССБТ. Отделения, кабинеты физиотерапии, общие требования безопасности». Он устанавливает общие требования безопасности проведения физиотерапевтических процедур больным, безопасности труда медицинского персонала в отделениях и кабинетах физиотерапии.

Согласно общим положениям этого стандарта:

1. Вновь построенные или реконструированные отделения принимаются (с оформлением акта) в эксплуатацию специальной комиссией при обязательном участии в ней представителей санитарно-эпидемиологической службы, главного физиотерапевта или замещающего его лица и технического инспектора труда профсоюза медицинских работников.

2. Для проведения процедур по каждому виду лечения должны оборудоваться отдельные помещения (кабинеты). Допускается размещение в одном помещении аппаратов для электро- и светолечения.

3. Для оснащения отделений (кабинетов) следует использовать оборудование и аппаратуру, разрешенные министерством здра-

воохранения к применению и имеющие эксплуатационную документацию.

4. Безопасность работы в отделении должна достигаться: технологически и санитарно-гигиенически обоснованными размещением, планировкой и отделкой помещений; рациональной организацией работы и рабочих мест; использованием исправной аппаратуры и защитного оборудования, отвечающих требованиям безопасности; соблюдением правил эксплуатации электроустановок, коммуникаций и оборудования; обучением персонала безопасным методам и приемам работы; применением эффективных средств защиты персонала.

5. Ответственность за обеспечение безопасности работы в отделениях физиотерапии возлагается: в части правильного размещения, планировки, отделки помещений и оснащения - на руководителя учреждения; в части эксплуатации физиотерапевтической аппаратуры - на заведующего отделением.

6. Заведующий отделением обязан разработать инструкции по технике безопасности для каждого кабинета физиотерапии, которые должны быть утверждены администрацией учреждения и согласованы с профсоюзным комитетом. Инструкции должны быть вывешены на видном для персонала месте.

7. В каждом кабинете должны быть детальные инструкции, определяющие действие персонала по оказанию первой помощи при поражении электрическим током, световым излучением, действие в случае возникновения пожаров, утвержденные администрацией учреждения.

8. На каждый кабинет должен быть оформлен технический паспорт, содержащий перечень помещений, их оснащение и защитные устройства.

Определенные требования предъявляют к размещению и планировке кабинетов ФТО. Помещения для проведения физиотерапевтических процедур должны быть сухими и светлыми, высота помещения - не менее 3 м. Размещение ФТО в подвальных, полуподвальных и цокольных помещениях, пол которых расположен ниже планировочной отметки тротуара более чем на 0,5 м, запрещается.

Площадь кабинета электро- и светолечения принимается из расчета 6 м^2 на одну кушетку, при наличии одной кушетки - не менее 12 м^2; для проведения внутриполостных процедур (урологических, гинекологических) площадь принимается в отдельном кабинете из расчета 18 м^2 на кресло. В электро- и светолечебном кабинете должно быть помещение площадью не менее 8 м^2 (бокс) для подготовки и проведения процедур. При организации групповых профилактических УФ-облучений необходимо предусмотреть следующие помещения: а) фотарий; б) комнату для раздевания; в) рабочее место медсестры, площадь которых зависит от используемого оборудования.

Площадь кабинета для аэрозоль- и электроаэрозольтерапии определяется из расчета 4 м^2 на одно место, но не менее 12 м^2.

Для проведения электросветолечебных процедур оборудуют кабины размером: высота -2 м, длина - 2,2 м, ширина - для стационарных аппаратов -2 м, для остальных -1,8 м.

В водолечебницах на каждую ванну выделяется площадь 6 м^2 (без площади рабочего коридора) и помещение для раздевания и одевания больных из расчета 2 м^2 на одно место; для сероводородных ванн предусматривается отдельное помещение в тупиковом отсеке водолечебницы: площадь зала делается из расчета 8 м^2 на ванну; лаборатория для приготовления растворов - 10 м^2; помещение для хранения растворов - 8 м^2.

Для парафино- и озокеритолечения необходимо иметь изолированное помещение из

расчета 6 м^2 на одну кушетку, но не менее 12 м^2 при наличии одной кушетки и изолированную комнату площадью 8 м^2 - для подогрева теплолечебных сред. Процедурный зал грязелечебницы может состоять из отдельных кабин или быть общим из расчета 8 м^2 на одну кушетку, но не менее 12 м^2 при наличии одной кушетки. Для стирки и сушки простыней и холстов выделяют отдельное помещение площадью не менее 18 м^2; помещение для хранения лечебной грязи (грязехранилище) должно иметь площадь из расчета 12 м^2 на одну кушетку.

Не меньшие требования предъявляются к оборудованию помещений ФТО. В частности, в помещениях для электро- и светолечения пол должен быть деревянным или покрыт специальным линолеумом, не образующим статического электричества, не должен иметь выбоин, неровностей. Стены помещений на высоту 2 м должны быть покрашены масляной краской светлых тонов, остальная часть стен и потолок - клеевой. Облицовка стен керамической плиткой запрещается. В помещениях, где работает лазерная аппаратура, стены и потолок должны иметь матовое покрытие.

Каркасы кабин для проведения процедур выполняются из пластмассовых или хорошо отполированных деревянных стоек либо из металлических (никелированных или покрытых масляной краской) труб. Металлические конструкции кабины необходимо изолировать от каменных стен и полов путем установки фланцев на подкладках из изолирующего материала толщиной не менее 40-50 мм (из дерева, проваренного в парафине и окрашенного масляной краской). Нагревательные приборы системы центрального отопления, трубы отопительной, газовой, водопроводной и канализационной систем, а также любые заземленные предметы, находящиеся в помещении электро- и светолечения, должны быть закрыты деревянными кожухами, покрытыми масляной краской.

Помещение для ингаляционной терапии должно быть изолированным, стены облицованы на высоту 2 м глазурованной плиткой, пол покрыт линолеумом, потолок - известкой.

В ФТО для водолечения должно быть выделено изолированное помещение, высота помещений в водолечебницах должна быть не менее 3 м. Стены водолечебных залов должны быть облицованы глазурованной плиткой, пол метлахской плиткой, потолок покрывается известкой. Пол должен иметь уклон в сторону трапа. Для наблюдения медперсонала за больными вдоль всех кабин предусматривается общий проход шириной не менее 1 м. Ванны устанавливаются так, чтобы дневной свет падал на лицо больных. Ванны должны быть медицинские керамические, из нержавеющей стали или пластмассовые.

Для парафино- и озокеритолечения должно выделяться изолированное помещение со специальной комнатой для подогрева теплоносителей. Пол помещений должен быть покрыт линолеумом, стены кухни на высоту 2,5 м - облицованы глазурованной плиткой; столы для подогревателей и разлива теплоносителей необходимо покрыть термостойким материалом. Помещение для подогрева парафина и озокерита должно быть оборудовано вытяжным шкафом для парафинонагревателей и обеспечено огнетушителем.

Процедурный зал грязелечебницы, состоящий из отдельных кабин, должен иметь общий проход шириной не менее 1 м. Стены кабин и перегородки должны быть подняты на высоту 10-15 см над полом, иметь высоту 2 м и выполняться из гладких материалов, легко поддающихся влажной уборке. Полы

помещений должны быть выстланы метлахской плиткой.

Помещения ФТО оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией с подачей подогретого воздуха в кабинетах электро- и светолечения, обеспечивающей 3-4-кратный обмен воздуха в час, и оконными фрамугами; в ингалятории - 8-10-кратный, в водолечебнице - 3-5-кратный и в кабинетах теплолечения - 4-5-кратный обмен воздуха в час.

Температура воздуха в помещениях для электро- и светолечения, ингалятории должна быть не ниже 20 °С, в водолечебнице, в кабинетах тепло- и грязелечения - в пределах 23-25 °С; относительная влажность должна быть не выше 60-65 %.

В каждом помещении для электросветолечения в легкодоступном месте устанавливают групповой щит с общим рубильником или пускателем. В каждой процедурной кабине для подключения аппаратов на высоте 1,6 м от уровня пола устанавливается пусковой щиток. Провода, служащие для подключения аппаратов к сети, должны быть изготовлены из гибкого кабеля. Провода, отходящие от аппарата к больному, должны иметь высококачественную изоляцию, а ее целостность необходимо проверять перед каждым использованием. Электрическая проводка и пусковые устройства в помещениях, предназначенных для проведения водных процедур, изготавливаются из специальных материалов, обеспечивающих герметичность. Все аппараты, имеющие 0I и I класс электробезопасности (см. *Электробезопасность физиотерапевтической аппаратуры),* подлежат обязательному заземлению (занулению).

Оснащение аппаратурой, организационно-штатная структура и объем работы ФТО определяются мощностью учреждения и их медицинским профилем. Работой физиотерапевтического отделения руководит заведующий отделением, назначаемый из числа наиболее опытных врачей-физиотерапевтов. Он осуществляет контроль за лечебной и профилактической работой персонала, обеспечивает организацию работы отделения, оснащение его аппаратурой, несет ответственность за качество и эффективность лечения больного, отвечает за безопасность работы на физиотерапевтической аппаратуре, контролирует надлежащее ведение медицинской документации, обеспечивает консультативно-методическую помощь врачам других специальностей по вопросам физиотерапии и курортологии.

Врач-физиотерапевт осуществляет контроль за правильностью предложенных лечащим врачом методик, организовывает первичный прием направляемых на лечение в отделение больных. На приеме он осматривает больного, изучает его медицинскую документацию, уточняет методику проведения процедур, определяет порядок врачебного контроля в процессе лечения, коротко знакомит больного с характером предстоящего лечения и его предполагаемыми результатами. Врач-физиотерапевт вправе отменить назначения лечащего врача, если они сделаны без должного учета противопоказаний, совместимости с другими лечебными мероприятиями или противоречат основным принципам лечебно-профилактического использования физических факторов. Свои действия в этом случае врач-физиотерапевт согласовывает с лечащим врачом. После осмотра больного врач-физиотерапевт делает запись в истории болезни или амбулаторной карте, где указывает название процедуры, зону воздействия, методику, дозирование и количество процедур. На основании назначения заполняется процедурная карта больного, лечащегося в ФТО (форма № 44У). В ней для медицинской сестры указывается методика и параметры воз-

действия, а на схеме-силуэте человека графически отмечается локализация воздействия (расположение электродов, индукторов и др.). В этой карте медицинская сестра делает отметки о выполнении каждой процедуры, отмечается фактическая дозировка физического фактора и продолжительность воздействия. После окончания курса физиотерапии в процедурной карте отмечается результат лечения, а сама карта хранится в течение года в ФТО или вклеивается в историю болезни. В ФТО кроме процедурной карты ведется следующая документация: журнал для регистрации первичных больных; дневник ежедневного учета работы медицинской сестры; журнал регистрации вводного инструктажа при приеме на работу; журнал инструктажа на рабочем месте; паспорт ФТО; контрольно-технический журнал технического обслуживания.

Физиотерапевтические процедуры проводят только средние медицинские работники, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение об окончании курсов специализации по физиотерапии (сертификат). Через каждые 5 лет медицинская сестра по физиотерапии должна проходить усовершенствование по специальности.

Медицинская сестра должна подготовить больного к процедуре: кратко ознакомить с ее сутью и сообщить о возможных ощущениях в процессе лечения, проинструктировать о правилах поведения во время процедуры и после нее, при необходимости обеспечить защиту глаз и других участков тела и др. Во время проведения процедуры медицинская сестра должна находиться в кабинете, вести наблюдение за состоянием больного и интересоваться его ощущениями и показаниями измерительных приборов аппарата, а в случае ухудшения состояния больного - прекратить воздействие и вызвать врача-физиотерапевта. Она должна строго соблюдать правила техники безопасности, знать и уметь оказать неотложную медицинскую помощь, когда это необходимо. В обязанности медицинской сестры входит также ведение учета и представление отчета о проделанной работе. Для учета работы медицинской сестры введены так называемые условные процедурные единицы (см. *Условная процедурная единица)*. По существующему положению, за 1 условную единицу (у.е.) принята работа, на подготовку и выполнение которой требуется 8 мин. Норма нагрузки медицинской сестры составляет 15000 у.е. в год (в день примерно 50 у.е. при 6-дневной и 60 у.е. при 5-дневной рабочей неделе). Исходя из годовой нормы нагрузки, определяется штат медсестер ФТО. Медсестры, работающие на аппаратах УВЧ-терапии и лазеротерапии, в помещениях радоновых и сероводородных ванн, теплогрязелечебных кабинетах имеют льготы по оплате труда и др. Медперсонал ФТО должен проходить обязательный медицинский осмотр при поступлении на работу и затем периодически - не реже 1 раза в год.

Ежедневный контроль за состоянием аппаратуры проводит медицинская сестра перед началом работы. При обнаружении любой неисправности аппарат не используется и делается запись в журнале «Текущий и профилактический ремонт аппаратуры». Технический контроль, обслуживание и ремонт физиотерапевтической аппаратуры осуществляют специально подготовленные техники (инженеры) по ремонту медицинской аппаратуры системы «Медтехника». Профилактический осмотр физиоаппаратов рекомендуется проводить 2 раза в месяц и делать соответствующую запись в журнале технического обслуживания.

Основными показателями работы ФТО считаются: процентный охват физиотерапи-

ей по учреждению, по клиническим отделениям и по видам физиотерапии, а также среднее число процедур на одного больного.

При современном оснащении физиотерапевтическим оборудованием удовлетворительным считается охват 60-70 % первичных больных для общесоматических больниц, в т.ч. в гастроэнтерологических отделениях - 85-90 %, неврологических - 90, гинекологических - 55-60, пульмонологических - 80-90, травматолого-ортопедических - 60-70, кардиологических - 40-50, детских - 80-90, хирургических отделениях - 50-60 % и т.д. Для поликлиник этот показатель составляет 25-30 % (в расчете на 100 посещений), для санаториев - 90-100, для реабилитационных центров -100 %. Что касается количества процедур на одного лечившегося в отделении больного, то для стационаров он в среднем должен составлять 13-14, для поликлиник - 10-12. По видам лечения количество процедур ориентировочно распределяется следующим образом: электролечение - 40-50 %, светолечение - 20, теплолечение - 10-12, водолечение - 15-18 и грязелечение - 10%.

Во время всего рабочего дня в ФТО должен быть создан охранительный режим для больного. Он включает четкую и эффективную организацию работы, тишину, деловую рабочую атмосферу, вежливость, чуткость и внимательность к запросам больных, соблюдение правил медицинской этики. Медицинский персонал ФТО должен уметь оказать первую помощь пострадавшим от электротравмы, при ожогах и отравлениях.

ФИЗИОТЕРАПИЯ (греч. *physis* - природа + *therapeia* - лечение; сии.: физиатрия, физическая медицина, физические методы лечения) - область медицины, изучающая действие на организм человека природных (естественных) или искусственно получаемых (преформированных) физических факторов и использующая их с целью сохранения, восстановления и укрепления здоровья людей. Термин «физиотерапия» утвердился в связи с применением для укрепления здоровья природных физических факторов (климат, солнце, грязи, купания и др.). В своем развитии физиотерапия прошла несколько этапов, приведших к формированию ее как научной дисциплины и специальности.

Физиотерапия зародилась на заре цивилизации как результат общения человека с природой. Как свидетельствуют дошедшие до нас исторические памятники первобытного общества, за тысячи лет до нашей эры люди начали использовать в лечебных целях природные физические факторы. Врачи Древнего мира на различных континентах активно использовали в своей практике грязи, минеральные воды, климат. Люди, жившие на берегах Средиземного моря, знали, что прикосновение к телу человека некоторых разновидностей рыб - скатов, угрей, сомов - вызывает подергивание мышц, ощущение онемения и успокоение болей. Врачи Древней Индии почти за две тысячи лет до нашей эры впервые описали технику и методику лечебного массажа и гимнастики.

Наибольшего расцвета использование природных лечебных факторов достигло в Древней Греции и Риме. «Природа - врач болезней», - утверждал Гиппократ Косский (460-377 гг. до н.э.). В своем труде «О водах, воздухах и местностях» он описал использование солнечных, паровых, суховоздушных ванн, компрессов, холодных омовений, воздуха «священных рощ» для лечения больных. Водолечение, массаж и движения считались одними из основных лечебных методов в медицинской школе римского врача Асклепиада (114-59 гг. до н.э.). Клавдий Гален (131-201) использовал при лечении травм приемы массажа, а Плиний (123-156) - лечебную грязь. Скрибоний Ларг в 31 г. для

лечения мигрени применял прикладывание к голове больного щупальцев электрического ската, а для лечения подагры - ножные ванны с электрическими рыбами.

В Древнем Китае физические методы лечения нашли свое воплощение в так называемой чжэнь-цзю-терапии (чжэнь - игла, цзю - прижигание), а также в методике точечного массажа.

В Средние века физические методы лечения развивались преимущественно благодаря усилиям врачей Византии и Востока, обобщенным в трудах Авиценны (980-1037). Он впервые подробно сформулировал показания для лечения, а также профилактики различных болезней с помощью солнца, воздуха и воды. Целители Древней Руси использовали в своей практике «кислую воду» (нарзан), а также паровые бани для лечения болезней суставов.

В эпоху Возрождения многие естествоиспытатели (Т. Парацельс, Р. Бройль, У. Джильберт, Б. Франклин и др.) стремились использовать результаты своих опытов для лечения больных. Начиная с созданных в первой половине XVIII в. искусственных источников электричества (электрические машины и клейстовские банки), каждое новое открытие сразу же приводило к попыткам его применения в медицине. Вместе с тем к концу XVIII в. стал очевиден диссонанс между накопленным успешным опытом эмпирического использования физических факторов и существовавшей трактовкой механизмов их лечебного действия. Последняя зачастую была основана лишь на интуиции или даже на мистическом восприятии действительности.

К началу XIX в. описательный подход в изучении природы был окончательно вытеснен научным. Научное мировоззрение врача стало формироваться на прочном фундаменте точных наук - физики, химии, математики. Применительно к физическим методам лечения стало возможным получение экспериментального подтверждения их лечебного эффекта. Это стимулировало интерес ученых к объяснению механизмов действия уже существовавших лечебных методов, их модификации и модернизации.

Арсенал физических методов лечения в этот период существенно расширился, прежде всего, за счет преформированных физических факторов. Разработаны они были на основании научных открытий, которыми был достаточно богат XIX в. Так, благодаря трудам талантливых ученых-экспериментаторов Л. Гальвани и А. Вольта, открывшим явление «животного электричества» и создавшим источник постоянного электрического тока, В.В. Петровым в 1803 г. были проведены первые исследования механизмов лечебного действия гальванизации. В. Росси в 1802 г. впервые применил методику лекарственного электрофореза ртути при сифилисе.

На основе созданного Э. Дюбуа-Реймоном медицинского магнето Б. де Дюшеном (1847) и Р. Эрбом (1852) были разработаны методики электростимуляции и определено расположение электродвигательных точек для нервов и мышц. Несколькими годами позже Р. Бреннер предложил полярный метод раздражения нервов и мышц, заложив тем самым основы электродиагностики. В дальнейшую разработку электротерапии весьма существенный вклад внес И.Ф. Цион, который за книгу «Основы электротерапии» в 1870 г. был удостоен золотой медали Парижской АН.

Обоснование теории электромагнитного поля (Д.К. Максвелл, 1865) стимулировало создание в 1882 г. Дж. Вимшурстом первого аппарата для франклинизации. Изобретение генератора высокочастотных колебаний Н. Тесла (1891) позволило Ж.А. Д'Арсонва-

лю в том же году предложить первый метод высокочастотной электротерапии, названный в последующем в его честь (дарсонвализация).

В XIX в. были внедрены в лечебную практику аппаратные методы фототерапии. Благодаря работам Й. Гершеля, А. Доберейнера, А. Дюоиа, А. Блаунта, А.Н. Маклакова были получены первые сведения о механизмах физиологического и лечебного действия УФ- и инфракрасных лучей. Н. Финзен, удостоенный в 1903 г. Нобелевской премии, заложил научные основы фототерапии.

В XVIII-XIX вв. в Европе, а затем и на Кавказских Минеральных Водах в России открылись первые и сразу ставшие популярными курорты. Именно в этот период появились первые научные исследования по проблемам водолечения, грязелечения, механотерапии (В. Винтерниц, Й. Берцелиус, В.А. Манассеин, А.П. Нелюбин, Б.А. Либов и др.). С 50-х годов XIX в. в Санкт-Петербурге, Вене, Париже и Берлине стали функционировать самостоятельные кафедры бальнеотерапии. В дальнейшем в учебные программы крупнейших медицинских университетов были включены вопросы электролечения.

Таким образом, к началу XX в. был в целом совершен качественно новый переход в развитии физической медицины и накоплено большое количество клинико-экспериментальных данных по различным лечебным эффектам физических факторов. Это явилось главным побудительным мотивом и основой для объединения разных физических методов лечения в единую научную и клиническую дисциплину - физиотерапию, которое состоялось на I съезде физиотерапевтов в Льеже (Бельгия) в 1905 г.

На смену разрозненным в прошлом исследованиям, посвященным отдельным видам и методам физической медицины, в XX в. пришли целенаправленные исследования по всему спектру проблем физиотерапии. Особенно активно они проводились в странах Западной Европы и России, что, возможно, и определило в дальнейшем наиболее успешное развитие в этих странах физиотерапии.

Условно можно выделить два основных направления, по которым наиболее интенсивно велись исследования в этой области медицины. Первое из них касалось углубленного изучения отдельных физических методов лечения. Вначале исследования проводились на организменном и органном уровнях, затем - на тканевом и клеточном, а в последние годы (при участии биофизиков и биохимиков) - на субклеточном и молекулярном, что позволило определить показания и противопоказания к использованию различных лечебных факторов, выяснить важнейшие стороны их действия, уточнить технику, методику и дозиметрические параметры физиотерапевтических процедур. Результаты этих исследований одновременно служили основой для разработки новых физиотерапевтических методов. Так, изучение свойств электрического тока, ультразвука и магнитных полей, влияния их на сосудистую и эпителиальную проницаемость привело к разработке и внедрению в медицинскую практику таких методов, как лекарственный электрофорез, ультрафонофорез и магнитофорез. Кроме того, был предложен ряд сочетанных физиотерапевтических методов - индуктотермоэлектрофорез, вакуумэлектрофорез, магиитолазерная терапия, вакуумдарсонвализация, ультрафоноэлектротерапия и многие др.

Второе направление научных исследований было посвящено разработке теоретических аспектов физиотерапии, прежде всего изучению общего механизма действия лечебных физических факторов на здоровый и больной организм.

ФИЗИОТЕРАПИЯ

В начале XX в., как известно, бытовала тепловая теория действия физиотерапевтических факторов, а их влияние на организм считалось неспецифическим. По этой причине физиотерапевтические методы в тот период применялись преимущественно для долечивания больных и раненых, а в лечебной практике использовались высокие дозировки физических факторов. По мере развития научных исследований и их теоретического обобщения углублялись представления о механизмах физиологического и лечебного действия физических факторов и, как следствие - изменялась и практика их лечебно-профилактического использования.

На смену представлениям о тепловом и психотерапевтическом действии физической терапии пришла идея ее неврогенного действия. Наибольший вклад в разработку данного направления внесли отечественные физиотерапевты, основываясь на физиологическом учении русских ученых (И.М. Сеченов, С.П. Боткин, И.П. Павлов и др.) о ведущей роли нервной системы в развитии патологического процесса. Еще в 1910 г. С.А. Бруштейн показал, что в основе механизма действия света на живой организм лежит нервно-рефлекторный акт. Рефлекторный механизм действия физических факторов был положен А.Е. Щербаком в основу концепции о вегетативно-сегментарных реакциях организма. Исследования ученого оказали заметное влияние на развитие физиотерапии и способствовали созданию новых методик лечения, получивших широкое распространение и использующихся и сегодня.

Большую роль в изучении действия физических факторов сыграли экспериментальные исследования, которые также наибольшее развитие получили и бытием СССР. Они касались морфологических основ действия лечебных физических факторов, доказали избирательность поглощения их энергии и специфичность действия, уточнили роль в реакции организма на физиотерапевтическую процедуру кожи, эндокринных желез и ЦНС. Эти данные послужили толчком к разработке нейрогуморальной теории действия физических факторов.

В 1954 г. А.Н. Обросов впервые выдвинул теорию рефлекторного механизма лечебного действия физических факторов, осуществляемого через сложный нейрогуморально-эндокринный путь. Это теоретическое положение, к тому же обосновывавшее использование небольших дозировок при лечении физическими факторами, способствовало заметному расширению физиотерапевтических методов и уменьшению противопоказаний к ним. На протяжении последовавших трех десятилетий не только шло уточнение и дополнение представлений о нейрогуморальном механизме действия лечебных физических факторов, но были получены принципиально новые данные по этой проблеме (П.Г. Царфис, С.И. Серов, И.Е. Оранский, К. Кордес, Г. Хильдебрандт, В.С. Улащик, И.Н. Данилова, В.Г. Ясногородский, И.Д. Френкель, А.Ф. Лещинский и др.). В дальнейшем при исследовании механизмов действия физических факторов учитывались современные парадигмы физиологии и медицины: теория функциональных систем и антагонистической регуляции функций, концепции гомеостаза, адаптации и др, (О.А. Крылов, Н.Н. Богданов, С.В. Андреев, Б.Н. Семенов, Оранский и др.).

Последняя четверть прошлого века характеризовалась развитием биофизических и биохимических исследований в физиотерапии и курортологии (А.И. Журавлев, Крылов, Френкель, М.А. Шишло, Г.А. Горчакова, В.Н. Любчик, Т.А. Золотарева и др.). Эти исследования, а также успехи в изу-

чении молекулярного уровня организации и физико-химических основ функционирования живых систем способствовали раскрытию механизмов первичного действия лечебных физических факторов. Наибольшее признание и экспериментальное подтверждение получили ионная (Обросов), свободнорадикальная (Журавлев), конформационная (Улащик) и тепловая теории первичного действия физиотерапевтических факторов. В последние годы большое внимание придается изменению термодинамического состояния веществ в тканях (Улащик), образованию биологически активных веществ (Богданов) и гидратационной теории (Л.Д. Кисловский, Улащик, Г.Е. Григорян).

В целом, выполненные в XX в. научные исследования позволили создать надежную базу для построения общей теории физиологического и лечебного действия физических факторов, а также способствовали коренному изменению положения физиотерапии в клинической медицине.

XX в. не только был генератором новых идей в физиотерапии, но и привел к обогащению медицины новыми физиотерапевтическими методами. Важнейшими среди них являются методы импульсной электротерапии, ультразвуковая терапия, высокочастотная электротерапия, магнитотерапия. Появились принципиально новые варианты таких известных ранее методов физиотерапии, как лекарственный электрофорез: пролонгированный электрофорез, внутритканевой электрофорез, лабильный электрофорез, электродрегинг и др.; светолечение: лазеротерапия, люмиртерапия, биоптронтерапия, узкополосная фототерапия и др. Новыми методами пополнились и другие разделы физиотерапии: ИНФИТА-терапия, электростатический массаж, ультравысокочастотная индуктотермия, импульсная магнитотерапия, низкочастотная фонотерапия, вибротерапия, современные виды баротерапии, электроаэрозольтерапия, галотерапия, импульсная гелиотерапия и многие др.

XX в. своим рождением обязаны и такие новые направления в использовании лечебных физических факторов, как внутриорганная физиотерапия, гемофизиотерапия, биоуправляемая физиотерапия, хронофизиотерапия, пунктурная физиотерапия. Важно подчеркнуть, что наибольший вклад в развитие аппаратной физиотерапии внесли Россия и республики бывшего СССР, в т.ч. и Беларусь.

Характеристика современного этапа физиотерапии была бы неполной без упоминания вклада представителей советской физиотерапевтической школы, чьи работы во многом определили самобытный путь развития этой дисциплины. Они не только вписали яркие страницы в историю отечественной физиотерапии, но и вошли в ее мировые анналы.

Основоположниками современной физиотерапии считаются Бруштеин (1873- 1947) и Щербак (1863-1934). Профессор Бруштеин являлся основателем теории нейрорефлекторного действия лечебных физических факторов, совершенствовал светолечение, много сделал для развития методики преподавания физиотерапии. Был одним из инициаторов организации Всесоюзного общества физиотерапевтов, проведения съездов, автором ряда книг и руководств по физиотерапии, а также создал Ленинградскую школу физиотерапевтов.

Профессор Щербак - создатель Крымской физиотерапевтической школы, представители которой много сделали для развития физиотерапии (А.Р. Киричинский, Е.А. Нильсен, Э.Д. Тыкочинская и др.). Являясь крупным неврологом, Щербак глубоко изучил участие вегетативной системы в механизме действия лечебных факторов, пред-

ложил ряд методов сегментарно-рефлекторной терапии, выдвинул идею биологического резонанса, обосновал перспективу использования физических факторов с профилактическими целями, разработал физикохимические основы лекарственного электрофореза и комбинированной физиотерапии. Большое влияние на развитие физиотерапии оказал профессор А.В. Рахманов (1877-1948). Его можно считать основоположником экспериментального (морфологического) направления в физиотерапии. Своими исследованиями он не только обосновал границы использования лечебных физических факторов, но способствовал расшифровке механизмов их физиологического и лечебного действия. Ему принадлежит идея об избирательном действии физических факторов, которая и сегодня остается одной из актуальнейших в физиотерапии. Особую страницу физиотерапевты вписали в военную физиотерапию. Применение лечебных физических факторов способствовало ускорению восстановления бое- и трудоспособности воинов Советской Армии. В годы Великой Отечественной войны физиотерапией было охвачено 13 миллионов военнослужащих (76 % всех раненых и больных).

Достижения физиотерапии послевоенных лет связаны с именами профессоров А.П. Парфенова, А.П. Сперанского, Киричинского, Н.А. Гаврикова, Ясногородского, Серова, В.М. Боголюбова, Оранского, В.Г. Олефиренко, Даниловой, Е.И. Пасынкова, С.Н. Финогенова, Горчаковой и особенно Обросова. Профессор Обросов (1895-1990) - один из крупнейших отечественных ученых в области физиотерапии и курортологии, известный во всем мире. Наиболее значимы его труды по вопросам теории рефлекторного действия физических факторов на организм, преимущественного применения физических факторов в небольших дозировках. Он развил представления о специфических реакциях организма на действие различных физических факторов, разработал научные основы их комплексного применения. Обросов теоретически и экспериментально обосновал ряд новых методов физиотерапии, а также участвовал в разработке физиотерапевтической аппаратуры. Создал самую большую научную школу физиотерапевтов, более 30 лет возглавлял Всесоюзное общество физиотерапевтов и курортологов. В развитие различных разделов клинической физиотерапии наибольший вклад внесли профессора Е.И. Сорокина, Н.А. Виноградов, Е.Б. Выгоднер, Н.И. Стрелкова, Царфис, В.А. Ежова, В.Д. Григорьева, О.И. Ефанов, Т.В. Карачевцева, Л.И. Клячкин, Э.М. Орехова, А.Я. Креймер, И.И. Шиманко, В.В. Оржешковский, Л.А. Комарова, Л.Д. Тондий, В.В. Кенц, И.А. Балабанова, Богданов, И.З. Самосюк и многие др.

Лучшие традиции физиотерапии, заложенные отечественными учеными в середине XX в., сегодня успешно развивают и углубляют профессора Н.Н. Каладзе, О.Б. Давыдова, Г.Н. Пономаренко, В.В. Ежов, Е.М. Иванов, Е.М. Левицкий, С.М. Зубкова, А.А. Миненков, Т.А. Князева, А.Н. Разумов, В.Е. Илларионов, В.В. Кирьянова, Б.Н. Семенов и многие др. Их усилиями продолжается разработка и совершенствование новых методов физиотерапии и физиотерапевтической аппаратуры, раскрываются механизмы физиологического и лечебного действия физических факторов, разрабатываются научные основы использования их в реабилитации, спортивной, восстановительной и профилактической медицине.

Из зарубежных ученых прежде всего следует назвать уже упоминавшегося датчанина

Финзена (1860-1904), разрабатывавшего научные основы светолечения, механизмы действия УФ-лучей и их применение при системной красной волчанке, туберкулезе кожи и других заболеваниях.

В развитие лекарственного электрофореза и импульсной терапии наиболее заметный вклад внесли H. Abramson, S. Leduc, J. Ipser, H. Pratzel, H. Edel, T. Nogier, W. Erb, J. Kowarschik, C. Shealy, J. Mortimer, Л. Николова и др. Ультразвуковая терапия многие годы питалась идеями и исследованиями W. Beier, E. Dorner, R. Pohlman, L. Bergmann, O. Roher, J. Lehmann, С.Г. Бусарова. На развитие фототерапии наибольшее влияние в XX в. оказали работы и исследования W. Hansmann, O. Bernard, R. Volk, H. Rieder, J. Stuttgen, A. Rollier, Winternitz, J. Kahn, E. Knott и др.

Таким образом, в начале нового тысячелетия физиотерапия представляет собой высокоразвитую область медицинской науки и практики, характеризующуюся наличием хорошо организованной во многих странах физиотерапевтической службы, высокопрофессиональных научных и практических кадров и передовой системы их подготовки, разветвленной сетью научных институтов, активно ведущимися научными исследованиями и постоянно совершенствующимся выпуском физиотерапевтической аппаратуры.

Современная физиотерапия располагает огромным количеством весьма разнообразных по физической природе, физиологическому и лечебному действию, способам применения методов. Использование их постоянно расширяется, и сегодня трудно назвать заболевание, при котором физиотерапевтические методы не могли бы быть применены с пользой для больных. Если вначале лечебные физические факторы использовались только с целью долечивания больных с хроническими заболеваниями, то сейчас область их применения значительно шире. Основными направлениями физической медицины в настоящее время являются: лечебное (собственно физиотерапия), реабилитационное, профилактическое, диагностическое.

С л е ч е б н ы м и целями физические факторы используются преимущественно при подостром и хроническом течении болезней, в меньшей степени - в острой стадии заболеваний терапевтического и хирургического профиля. В последние годы благодаря развитию и совершенствованию внутриорганных физиотерапевтических методик, а также резонансных и биоуправляемых вариантов воздействия физиотерапия все шире стала применяться и при неотложных ситуациях, и даже у больных с онкопатологией. Физические факторы с лечебными целями могут применяться у больных всех возрастных периодов. Их назначение, выбор и дозировка обязательно должны проводиться с учетом возраста и анатомо-физиологических особенностей организма больного.

Хотя и трудно найти заболевание, при котором применение физических факторов не могло бы оказаться полезным для больных, все же при некоторых состояниях организма и болезнях от физиотерапии следует воздержаться. Общими п р о т и в о п о к а з а н и я м и для физиотерапии являются: злокачественные новообразования, системные заболевания крови, выраженная кахексия, заболевания сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации, артериальная гипертензия III ст., кровотечение или подозрения на него, тяжелые психозы, эпилепсия с частыми припадками, лихорадочное состояние, индивидуальная непереносимость физического фактора.

Второе направление использования лечебных физических факторов - р е а б и л и-

тационное. Оно тесно связано с предыдущим. На всех этапах реабилитации (восстановительной терапии, реадаптации и собственно реабилитации) должны активно использоваться физические методы - электротерапия, массаж, ЛФК, механотерапия, бальнеотерапия и др. У больных неврологического и ортопедического профиля физиотерапия вообще считается основным средством медицинской реабилитации. Значительное место в реабилитации могут занимать курорты с их широким арсеналом естественных и преформированных факторов.

Следующее направление использования физических факторов - профилактическое. Физиопрофилактика - оздоровление и предупреждение заболеваний человека путем использования естественных и искусственно создаваемых физических факторов (см. *Физиопрофилактика).* Наиболее активными и доступными средствами физиопрофилактики являются воздух, вода, УФ-лучи, электромагнитные поля и др.

Еще одно направление использования физических факторов можно назвать физиодиагностикой. Многие физиодиагностические методы (рентгенодиагностика, ультразвуковая диагностика, термометрия и др.) получили широкое развитие, стали самостоятельными и сегодня рассматриваются в других разделах медицины. Некоторые же и сейчас принадлежат к физиотерапии и преимущественно используются врачами-физиотерапевтами. Наиболее распространенными из них являются электродиагностика и ее разновидность электроодонтодиагностика, диагностическая фотоэритема, исследование электрической активности кожи (так называемой кожно-гальванической реакции - КГР), методы электропунктурной диагностики и др.

Особый интерес к физическим факторам обусловлен не только их широкими лечебно-профилактическими, реабилитационными и диагностическими возможностями, но и теми преимуществами и особенностями, которыми они обладают по сравнению с другими лечебными средствами.

Одним из важнейших достоинств физических методов лечения является универсальность их действия, благодаря чему один и тот же фактор может применяться при самых различных заболеваниях. Не менее важное достоинство физиотерапии - ее физиологичность. Физические факторы, являясь элементами внешней среды, представляют собой привычные для организма раздражители, к которым в процессе индивидуального развития вырабатываются безусловные рефлексы. Благодаря физиологичности действие физических факторов реализуется по тем же анатомическим путям и механизмам, которые сложились в процессе эволюции и взаимодействия организма с внешней средой.

Тесно связаны с предыдущими такие достоинства физиотерапии, как нормализующий (гомеостатический) характер действия, а также способность оказывать тренирующий эффект, стимулировать компенсаторно-приспособительные процессы в организме.

Физические факторы в терапевтических дозировках, как правило, не обладают токсичностью, не вызывают побочных эффектов и аллергизации организма. В этом заключается одно из важнейших преимуществ физиотерапии перед фармакотерапией. Вместе с тем не следует противопоставлять физические методы лечения лекарственной терапии и другим лечебным мероприятиям. Они должны органично входить в лечебно-профилактический или реабилитационный комплекс как одна из важнейших составляющих частей. К тому же известно, что физические факторы могут потенцировать дейст-

вие лекарственных препаратов, ослаблять побочное действие некоторых из них, способствовать их биотрансформации.

Достоинством физиотерапии является ее длительное последействие. Суть его состоит в том, что сдвиги в организме, терапевтический эффект не только сохраняются в течение довольно значительного промежутка времени, но даже нередко нарастают после окончания курса лечения. Поэтому отдаленные результаты после физиотерапии зачастую лучше непосредственных. Период последействия может колебаться от нескольких недель (для лекарственного электрофореза, диадииамотерапии и др.) до 4-6 месяцев (грязелечение, бальнеотерапия и др.).

К достоинствам физической терапии можно отнести ее хорошую совместимость с другими лечебными средствами. К тому же физиотерапевтические методы широко и с высокой эффективностью можно комбинировать (сочетать) друг с другом. Возможность применения физических факторов в форме общих или местных процедур, в непрерывном или в импульсном режиме, в виде наружных и внутренних воздействий позволяет уменьшать адаптацию организма к проводимому лечению, способствует его индивидуализации.

Одним из немаловажных достоинств физических методов лечения является их доступность, сравнительная дешевизна. В этой связи физиотерапию можно считать массовым видом лечения. Все это гарантирует дальнейшее развитие физиотерапии и расширение использования ее методов в самых различных областях медицины.

ФИЗИОТЕРАПИЯ И ЛФК - сравнительно часто используемые в комплексной терапии больных лечебные средства. ЛФК является важным методом реабилитации и лечения при различных заболеваниях. Ее эффективность зависит не только от стадии и особенностей клинического течения болезни, но и от правильности комбинирования физических упражнений с другими лечебными мероприятиями, в т.ч. с физиотерапией. С последней ЛФК сочетается органически и может существенно повышать эффективность лечебного комплекса.

Лечебную гимнастику в один день можно применять практически со всеми видами физической терапии - с гальванизацией и лекарственным электрофорезом, электростимуляцией, высокочастотной и импульсной терапией, теплолечением и бальнеотерапией. В лечебной практике наиболее часто в комплекс включают триаду физических воздействий: физиотерапию, ЛФК и массаж. Наиболее рациональны у большинства больных два типа комбинирования указанных лечебных средств: а) вначале проводится ЛФК, затем - массаж и через 30-90 мин - физиотерапевтическая процедура; б) первой назначается физиотерапевтическая процедура, через 2-3 ч - ЛФК и затем - массаж. Сокращение указанных временных интервалов может вызвать перегрузку организма и неблагоприятные реакции, поэтому нарушать их не следует.

Несколько по-другому эти лечебные факторы комбинируют лишь при некоторых заболеваниях. При контрактурах мышц лечебная гимнастика проводится после тепловых процедур и массажа. Если выражен болевой синдром, с целью его уменьшения массаж целесообразно назначать после ЛФК. У больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями оптимальным вариантом считается следующая последовательность назначения процедур: массаж, через 30-60 мин - лечебная гимнастика, через 60-90 мин - бальнеофизиотерапевтическая процедура (чаще всего лечебные ванны).

При паралитических заболеваниях у детей и подростков рекомендуется использовать ЛФК в комплексе с импульсной терапией и теплолечением. ЛФК обычно проводят через 10-15 мин после лечения импульсными токами по методике К.А. Семеновой. При комбинировании с теплолечением ЛФК проводят до и после грязелечения, а светолечебные процедуры назначают до и после лечебной гимнастики.

Гимнастические упражнения часто комбинируются с массажем. При этом гимнастические упражнения обычно выполняются в форме активных движений, т.е. самим пациентом по команде массажиста. Активные движения можно применять до, в процессе и после массажа. Чаще они выполняются в процессе массажа, а при тугонодвижности суставов - после него. Одновременное применение массажа и активных движений повышает работоспособность мышечной ткани, ускоряет срастание переломов и предупреждает мышечные атрофии.

Конечно, приведенными рекомендациями далеко не исчерпываются возможные варианты комбинирования физиотерапии с ЛФК и массажем. Это сделать невозможно, а главное - в этом нет надобности. Лишь вдумчивое отношение врача к каждому больному и учет основополагающих принципов комбинирования в физиотерапии могут обеспечить высокую эффективность лечения и реабилитации больных самого различного профиля (см. *Комплексное использование лечебных физических факторов)*.

ФИЗИОТЕРАПИЯ И МАССАЖ - довольно часто используемый в медицинской практике лечебный комплекс. В зависимости от характера, формы и стадии патологического процесса, а также решаемых терапевтических задач массаж с физиотерапевтическими процедурами комбинируют в различной последовательности.

Наиболее часто массаж комбинируют с теплолечебными процедурами, подготавливающими ткани к механическому воздействию и потенцирующими его. При лечении заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы (тугоподвижность суставов, рубцовые контрактуры, ушибы, растяжения, невриты, невралгии и др.) вначале применяют тепловые процедуры (соллюкс, парафин, озокерит, лечебная грязь и др.), а затем после непродолжительной паузы массируют прогретую часть тела. При сосудистых расстройствах (отеке тканей, лимфостазе, ломкости капилляров) массаж, наоборот, должен предшествовать тепловым процедурам во избежание травматизации поверхностных сосудов.

Массаж и электрофорез лекарственных веществ лучше применять в разные дни. Если же их проводят в один день, то электрофорез следует назначать через 30-60 мин после массажа или за 2-3 ч перед массажем. Участки области расположения электродов массировать не рекомендуется.

Массаж должен предшествовать фонофорезу лекарств и ультразвуку (нечастая комбинация) при лечении остеохондроза позвоночника, артрозов и артритов, рубцово-спаечных процессов, склеродермии очаговой.

Эффективность воздействия диадинамическими и синусоидальными модулированными токами повышается, если этим процедурам предшествует «согревающий» массаж в виде поглаживания и глубокого нежного разминания. Такие комбинации предпочтительны при болевых синдромах, обусловленных вегетативными нарушениями, нарушениями периферического кровообращения при ангиоспазмах или поражениях периферических нервов.

После электростимуляции весьма полезен восстановительный массаж в течение 3-5 мин.

Он хорошо снимает мышечное утомление, положительно сказывается на функции паретичных и ослабленных мышц.

Полезно комбинирование массажа с методами высокочастотной электротерапии, в частности с индуктотермией, микроволновой терапией и др. Их чаще чередуют по дням. В один день их лучше назначать на разные области тела. При необходимости использования этих факторов на один участок массаж проводится через 2-3 ч после высокочастотной электротерапии. Чаще всего такие комплексы используются при дегенеративно-дистрофических заболеваниях суставов конечностей и позвоночника. К комбинированию с высокочастотной электротерапией возможен такой же подход, как и к теплолечению.

Массаж можно применять в один день с общими УФ- и солнечными облучениями до приема этих процедур; после облучений массаж не показан. УФ эритемное облучение не комбинируют с массажем в этой же области, а проводят через 3-5 дней после эритемотерапии.

Массаж можно назначать до процедуры электросна или через 2 ч и более после него. При гальванизации по глазнично-затылочной методике или на область шейных симпатических узлов массаж можно назначать как непосредственно до, так и после нее с любыми интервалами. Такого же порядка следует придерживаться при комбинировании массажа с аэро- и гидроаэроионизацией, аэрозольтерапией и ингаляциями кислорода в палатке.

Различные ванны, пресные и минеральные, можно применять в один день с массажем. Массаж следует назначать за 30 мин и более до бальнеолечения или спустя 1-2 ч после ванн. При приеме ванн через день их следует чередовать по дням с массажем. При одновременном применении электропроцедур и ванн массаж рекомендуется назначать в один день с ваннами.

В системе закаливающих мероприятий массажу также принадлежит большая роль. Его применяют как предварительный массаж в виде кратковременных процедур для борьбы с переохлаждением. После закаливающих занятий показаны согревающий или восстановительный массаж. При проведении контрастных методов закаливания все холодовые процедуры рекомендуется заканчивать массажем или самомассажем с применением приемов растирания, разминания, вибрации, чередующихся с поглаживаниями.

Массаж (самомассаж) комбинируют с сауной, особенно при подагре, вывихах, растяжениях, ушибах, остеохондрозе и др. Делают его сразу после выхода из парного отделения. Перед массажем не следует охлаждаться. Общее время массажа в бане 10-15 мин; его можно прерывать посещениями парилки. После массажа рекомендуется принять теплый душ.

Общий массаж в один день несовместим с общими физиотерапевтическими процедурами.

ФИНЗЕН Нильс (Finsen Niels Ryberg, 1860-1904) - датский физиотерапевт, лауреат Нобелевской премии (1903). Родился 15 декабря 1860 г. в Торсхауне. После окончания школы в Рекьявике поступил в 1882 г. на медицинский факультет Копенгагенского университета. Несмотря на ухудшающееся здоровье, в 1890 г. окончил университет, получил докторскую степень и работал прозектором на кафедре хирургии. В 1893 г. Финзен начинает эксперименты по изучению влияния света на организм человека и животных. В ходе их установил, что различные области оптического излучения обладают неодинаковым биологическим действием. Исследования света захватили его на-

столько, что в 1896 г. он основал Институт светолечения в Копенгагене, стал его директором, а с 1899 г. начал издавать «Труды института Финзена», сыгравшие большую роль в развитии светолечения.

Нильса Финзена по праву считают основоположником научного светолечения. Его короткая, но исключительно плодотворная жизнь была посвящена изучению биологического и терапевтического действия света. Первые исследования Финзена касались влияния света на кожу. Экспериментальным путем он доказал, что пигментация, развивающаяся после облучения солнечным светом, усиленно поглощает УФ-лучи и защищает кожу от их дальнейшего проникновения. Он одним из первых подчеркивал, что УФ- и короткие видимые лучи способны вызывать реактивное воспаление кожи (фотоэритему). Первым указал на то, что сосудистая реакция в коже после УФ-облучения может сохраняться длительное время, а на ее течение весьма существенно влияют другие физические факторы.

Детально изучив действие лучей различного диапазона на многие биологические объекты и системы, он пришел к заключению, что свет как физиологический раздражитель с успехом может использоваться для лечения больных. Финзен доказал, что красный свет ускоряет заживление кожи при оспе и предотвращает образование безобразных рубцов и шрамов.

Большой вклад ученый внес в изучение УФ-лучей. Он детально изучил бактерицидное действие этих лучей, установил их активное влияние на кровь и нервную систему, рост волос. Первым применил УФ-лучи у больных туберкулезом кожи (волчанка). Лечение волчанки по Финзену получило широкое распространение и было признано во всем мире. Он с успехом использовал УФ-облучения для лечения многих других, главным образом кожных, болезней.

Финзену принадлежит идея использования в медицине концентрированного света, для чего им был сконструирован специальный аппарат. Им также был разработан аппарат Финзена, в котором для получения искусственных УФ-лучей использовалась мощная вольтово-угольная дуга. Аппарат был рассчитан на одновременное лечение четырех пациентов. Для облучения одного больного Финзен вместе с А. Рейном предложил портативный аппарат. За вклад в изучение биологического действия и лечебного применения УФ-лучей Нильсу Финзену в 1903 г. была присуждена Нобелевская премия. Он был избран членом многих научных обществ в различных странах, награжден орденом Даннеброга, удостоен премии Камерона и других наград.

В начале 1904 г. состояние здоровья ученого резко ухудшилось, а 24 сентября в расцвете творческих сил Н. Финзен в возрасте 43 лет умер. Физиотерапевты всего мира отдают должное заслугам Н. Финзена в области фототерапии и чтут его память как оригинального ученого и врача-новатора.

Библиография: Пономаренко Г.Н. Нильс Финзен. Первый физиотерапевт - Нобелевский лауреат. - СПб., 2003; Aggebo A. Niels Finsen. - Zurich, 1947; Lomholt S. Nils R. Finsen. Copenhagen, 1962.

ФЛЮКТУИРУЮЩИЕ ТОКИ - разновидность переменных токов низкого напряжения с хаотически изменяющимися частотой и амплитудой. Их название происходит от слова «флюктуация» (лат. *fluctuatio* - колебание), что означает случайные отклонения от средних величин. Флюктуирующие токи называют еще широкополосными, шумовыми, апериодическими токами, а также электрическим шумом. Особенностью действия подобных токов на организм является

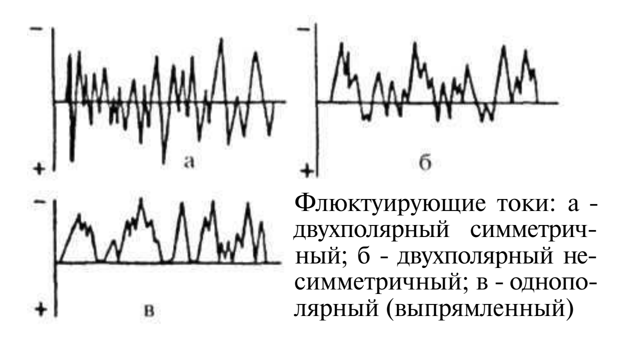
то, что беспорядочная (хаотическая) смена параметров колебаний препятствует возникновению адаптационных процессов в тканях, неизбежно происходящих при ритмическом воздействии одинаковыми по характеру импульсами

Источником флюктуирующих токов служат аппараты типа АСБ (аппарат снятия боли): АСБ-2, АСБ-2М, АСБ-3. В последние годы стал выпускаться более мощный аппарат ФС-100 (аппарат для флюктуоризации стоматологический). Эти аппараты являются генераторами переменного напряжения с шумовым спектром (100-2000 Гц). Диапазон используемых напряжений - 0-100В, а плотность тока - до 3 мА/см^2.

В медицине используют три формы флюктуирующих токов, генерируемых названными аппаратами (рис.). Форма тока № 1 - переменный флюктуирующий ток, имеющий амплитуды одинаковой величины в обоих направлениях. Этот ток называют еще двухполярным симметричным флюктуирущим током, или двухполярным электрическим шумом.

Форма тока № 2 - частично выпрямленный флюктуирующий ток, имеющий амплитуды разной величины в обоих направлениях. Его именуют еще двухполярным несимметричным флюктуирующим током, или двухполярным несимметричным шумом.

Форма тока № 3 - выпрямленный, но не сглаженный флюктуирующий ток, в котором имеются импульсы только одной полярности. Поэтому этот ток называют еще однополярным флюктуирующим током, постоянным флюктуирующим однополярным током, однополярным электрическим шумом. Этот ток используется для электрофореза флюктуирующими токами (флюктуофореза). Для флюктуофореза преимущественно используют местноанестезирующие и химиотерапевтические средства. Он может применяться для электростимуляции по униполярной методике.



Флюктуирующие токи: а - двухполярный симметричный; б - двухполярный несимметричный; в - однополярный (выпрямленный)

Действие флюктуирующих токов представляет собой своеобразную суммацию эффектов, характерных для низко- и среднечастотных импульсных токов.

Флюктуирующие токи, активно раздражая проприо- и интерорецепторы, ведут к возбуждению различных кожных афферентов. Их асинхронная импульсация подавляет импульсацию из болевого очага и вызывает анальгезию. С этой импульсацией, достигающей спинного мозга, связаны и некоторые сегментарно-рефлекторные реакции: усиление регионарного кровотока, активация трофических и регенераторных процессов в тканях. Эти эффекты флюктуирующих токов в лечебной практике используются для восстановления местных расстройств кровообращения и стимуляции обменных процессов в органах и тканях.

Флюктуирующие токи наряду с рефлекторными вызывают и значительные местные реакции. Они обладают выраженным противовоспалительным действием, способствуют ограничению воспалительного очага и даже его осумковыванию. Они стимулируют фагоцитарную активность лейкоцитов, проявляют дегидратационный эффект, способствуют рассасыванию воспалительных инфильтратов. Примененные после хирургического лечения флюктуирующие токи ускоряют отторжение омертвевших тканей, активизируют размножение местных

клеточных элементов и способствуют заживлению ран. Флюктуирующие токи активизируют деятельность клеток ретикуло-эндотелиальной системы, что также имеет значение для их противовоспалительного и трофико-регенераторного действия. Они потенцируют действие химиотерапевтических средств, а повышая сосудистую и эпителиальную проницаемость, способствуют их лучшему проникновению в патологический очаг.

Способствуя улучшению кровообращения и оксигенации мышечной ткани, флюктуирующие токи активно влияют на гладкую и поперечно-полосатую мускулатуру, содействуют нормализации тонуса нервно-мышечного аппарата. Применение их ведет к нормализации деятельности ЦНС, а при воздействиях в области головы - снимает повышенную раздражительность, головную боль, способствует быстрейшему восстановлению процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга.

Использование флюктуирующих токов с лечебно-профилактическими целями получило название флюктуоризации (см.). Они в основном применяются с целью оказания обезболивающего и противовоспалительного действия при лечении заболеваний периферической нервной системы, стоматологических заболеваний, заболеваниях мелких суставов и др.

Поскольку в действии отдельных форм токов имеются свои особенности, то это определяет некоторые различия в направлении их лечебного и с п о л ь з о в а н и я. Так, форму № 1 обычно используют при острых и обострившихся хронических воспалительных процессах, а также при острых болевых синдромах. Двухполярный несимметричный флюктуирующий ток (форма № 2) может применяться для воздействия на нервно-мышечный аппарат и электромиостимуляции. Форму № 3 назначают для усиления раздражающего действия флюктуирующих токов, при подострых и хронических воспалительных процессах, а также используют, как уже указывалось, для лекарственного электрофореза.

Флюктуирующие токи п р о т и в о п о к а з а н ы: при тромбооблитерирующих заболеваниях, вибрационной болезни, острых инфекционных заболеваниях, злокачественных новообразованиях, синдроме Меньера, кровотечениях, гипертоническом кризе, аневризмах, неврозах навязчивых состояний (см. *Флюктуоризация)*.

ФЛЮКТУОРИЗАЦИЯ - один из методов электротерапии, основанный на использовании переменного, частично выпрямленного и выпрямленного тока низкого напряжения с хаотически изменяющимися частотой и амплитудой. Такие токи получили название флюктуирующих (от слова *fluctuatio,* что означает случайные отклонения от средних значений величин), а их лечебно-профилактическое применение - флюктуоризации. Метод разработан в Московском медицинском стоматологическом институте Л.Р. Рубиным и С.Х. Азовым в 1964-1969 гг. Вначале по предложению профессора Рубина на заводе ЭМА (г. Москва) был сконструирован экспериментальный аппарат с источником для получения токов со смешанной частотой, который после тщательных экспериментальных и клинических исследований, выполненных Азовым и другими сотрудниками института, был доработан для серийного выпуска.

Серийный выпуск аппаратуры для проведения флюктуоризации проводится с 1969 г. Источником флюктуирующих токов, используемых в медицинской практике, являются аппараты типа АСБ (аппарат снятия болей) - АСБ-2, АСБ-2М и АСБ-3, а также аппарат ФС-100 (аппарат для флюктуориза-

ции стоматологический). Они являются источником переменных или однонаправленных токов с хаотически изменяющейся амплитудой и частотой (от 100 до 2000 Гц).

Диапазон используемых напряжений достигает 100 В, а плотность тока - 3 мА/см^2. При флюктуоризации используют три формы флюктуирующих токов - двухполярный симметричный (форма № 1), двухполярный несимметричный (форма № 2) и однополярный выпрямленный (форма № 3) флюктуирующий ток (см. *Флюктуирующие токи).*

В комплект аппаратов для флюктуоризации входят специальные электроды для внутриротовой флюктуоризации, позволяющие воздействовать на различные участки полости рта. Электроды для флюктуоризации имеют такое же устройство, как и электроды для гальванизации, т.е. состоят из токонесущей пластинки (обычно свинцовой) и гидрофильной прокладки.

При воздействии флюктуирующими токами положение для больного должно быть удобным;лредпочтение отдается положению лежа. Лечение проводят через 30-60 мин после еды. Перед проведением процедуры, как обычно, проверяют исправность аппарата, состояние изоляции токонесущих проводов, электродов и прокладок, знакомят пациента с характером ощущений.

Воздействие флюктуирующими токами на организм осуществляется путем контактного наложения электродов непосредственно на ткани области воздействия. Электроды должны повторять форму пораженной области. Чаще всего пользуются электродами прямоугольной формы различной площади. Для лечения стоматологических заболеваний нередко используют раздвоенные электроды, соединенные с одной клеммой аппарата. Гидрофильные прокладки повторяют форму токонесущих электродов. Они должны иметь площадь несколько большую, чем электрод, и выступать за края последнего не менее чем на 1 см. Электроды с гидрофильными прокладками должны надежно фиксироваться.

При флюктуоризации, как и при лекарственном электрофорезе флюктуирующими токами (флюктуофорезе), используют продольную, поперечную и сегментарно-рефлекторную методики. Продольная методика используется преимущественно при заболеваниях нервно-мышечного аппарата: оба электрода располагают в одной плоскости по ходу соответствующего анатомического образования. Поперечное расположение электродов показано при рубцово-спаечных изменениях, заболеваниях суставов, травматических поражениях тканей и в других случаях, когда превалируют локальные изменения в тканях. При этом электроды располагаются максимально близко к патологическому очагу (на переднюю и заднюю, внутреннюю и наружную поверхности). Сегментарно-рефлекторная методика позволяет осуществлять воздействие по метамерному принципу. Довольно часто названные варианты воздействия приходится комбинировать для повышения терапевтической эффективности метода.

После укрепления электродов выбирают (в соответствии с рецептом или с учетом особенностей действия) нужную форму флюктуирующего тока и постепенно плавным движением ручки потенциометра устанавливают нужную силу тока. В зависимости от применяемой силы (плотности) тока необходимо различать малые, средние и большие дозы (Азов, 1985). При м а л о й дозе плотность тока составляет 0,1-1,0 мА/см2, а пациент ощущает покалывание, пощипывание или слабое жжение под активным электродом. Ее назначают обычно более тяжелым больным, при гнойно-воспалительных про-

цессах и болевых синдромах. При с р е д н е й дозе плотность тока соответствует 1-2 мА/см^2; пациент при этом ощущает слабую безболезненную вибрацию. Эта доза показана при гипо- и гипертонических состояниях мышц, рубцах, спайках, тризмах, для укрепления сумочно-связочного аппарата, при расстройствах секреторной функции слюнных желез. Б о л ь ш и м и считаются дозы, соответствующие плотности тока 2-3 мА/см^2, которые у больных вызывают выраженную аритмическую вибрацию поверхностных и глубоких мышц. Она применяется чаще всего при актиномикозе и выраженных дистрофических процессах, а также в целях рассасывания воспалительных инфильтратов и стимуляции репаративной регенерации. При дозировке флюктуирующих токов надо придерживаться правила: никакой боли от тока больной испытывать не должен.

Второй дозиметрический параметр - длительность воздействия. Она может колебаться от 5 до 30 мин и зависит от характера патологического процесса, состояния больного. При гнойно-воспалительных процессах и остром болевом синдроме воздействие длится 5-15 мин; при подострых состояниях и локальных методиках флюктуоризация продолжается от 10 до 30 мин; сегментарно-рефлекторные методики продолжаются 10-15 мин. При лекарственном электрофорезе флюктуирующими токами длительность процедуры составляет 20-30 мин. По окончании процедуры ток снимают плавно (в течение 30 с), а после нее рекомендуется отдых в течение 30-60 мин.

Длительность курса лечения определяется характером патологического процесса и состоянием реактивности организма. При воспалительном процессе в мягких тканях курс лечения составляет от 3 до 10 процедур; при остром болевом синдроме курс может ограничиться 3-6 процедурами. При заболеваниях внутренних органов, позвоночника и суставов проводится 10-15 процедур. При актиномикозе назначают 20-30 воздействий.

Флюктуоризацию и лекарственный флюктуофорез применяют ежедневно или через день. Повторный курс флюктуоризации при необходимости может быть назначен через 2-3 месяца. Детям воздействие флюктуирующими токами разрешено в малых и средних дозах с шестимесячного возраста.

Флюктуоризацию и лекарственный флюктуофорез можно применять в комплексе с другими физиотерапевтическими методами. Наиболее обоснованным считается их комбинирование с УВЧ- и СВЧ-терапией, теплолечебными методами, инфракрасными лучами, массажем и ЛФК.

Основными лечебными эффектами считаются анальгетический, местный миостимулирующий, противовоспалительный, трофико-регенераторный. При лечебном использовании флюктуоризации также учитывается вызываемое флюктуирующими токами усиление регионарного кровотока, повышение неспецифической резистентности организма, уменьшение отечности тканей, повышение функционального состояния мышц, повышение фармакологической активности химиотерапевтических и других лекарственных средств (см. *Флюктуирующие токи).*

Флюктуирующие токи наиболее широко п р и м е н я ю т в стоматологии (пародонтоз, альвеолит, пульпит, периостит, абсцесс, флегмона, тризм, актиномикоз, заболевания слюнных желез, гингивит, перицементит и др.). Они могут использоваться при плекситах, невралгиях и нейропатиях, каузалгиях, артритах и артрозах небольших суставов, миозитах, шейном остеохондрозе, некоторых воспалительных заболеваниях внутренних органов, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и др.

К абсолютным противопоказаниям к назначению флюктуоризации относятся: злокачественные новообразования, тромбооблитерирующие процессы, вибрационная болезнь, острые инфекционные заболевания, геморрагический синдром, гипертонический криз, аневризма аорты, неврозы навязчивых состояний, наклонность к кровотечению, синдром Меньера, индивидуальная непереносимость тока.

ФОКУСИРОВАННЫЙ УЛЬТРАЗВУК - ультразвук, получаемый с помощью так называемых фокусированных ультразвуковых излучателей и характеризующийся высокой интенсивностью в фокальной области. Для фокусирования ультразвука пользуются активными и пассивными фокусирующими системами. Активная система представляет собой излучатель ультразвука с вогнутой излучающей поверхностью, который создает сходящийся фронт ультразвуковых колебаний. Они позволяют фокусировать ультразвуковую энергию в районе центра кривизны излучающей поверхности. При этом через фокальную плоскость идет плоская волна (рис. 1 и 2).

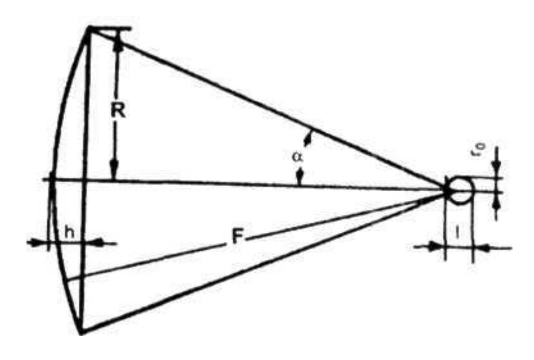


Рис. 1. Геометрические характеристики сферического излучателя ультразвука: R - радиус излучателя; F - фокусное расстояние; h - глубина; α - угол раскрытия; Гц - радиус; 1 - длина фокальной области

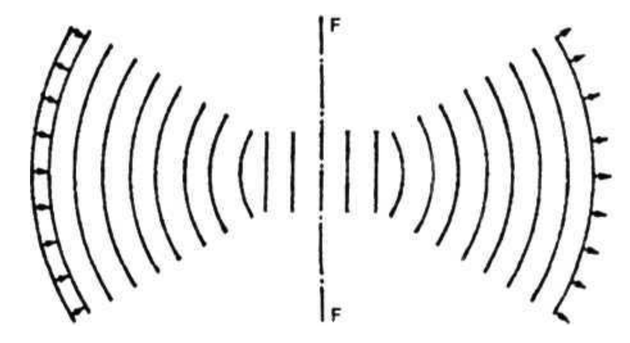


Рис. 2. Акустическое поле в районе фокальной плоскости (F-F)

Первые фокусирующие излучатели ультразвука изготовлялись в форме физических элементов, выточенных из кварца. В настоящее время они делаются на основе вогнутых пластин из пьезоэлектрической керамики (титаната или цирконата бария). Используются и так называемые «мозаичные» излучатели - наклеенные на алюминиевые сферические оболочки пьезокерамические пластины. Для питания фокусирующих излучателей применяют ультразвуковые генераторы типа УЗГМ (УЗГМ-100, УЗГМ-250, УЗГМ-500 и УЗГМ-1500). Кроме сферических излучателей для получения фокусированного ультразвука могут использоваться линзы или рефлекторы (пассивная система). С помощью фокусирующих систем в фокальной области не представляет затруднений получить ультразвук интенсивностью порядка тысяч Вт/см^2, в то время как на поверхности излучателя она составляет единицы Вт/см^2.

Фокусированный ультразвук оказывает на организм преимущественно тепловое и механическое действие. Исследования показали, что температура тканей в фокальной области может достигать десятка и более градусов. Одним из основных последствий теплового фокусированного ультразвука является разрушение тканей.

При озвучивании фокусированным ультразвуком на среду влияют высокочастотные знакопеременные давления, амплитуда которых может достигать сотен атмосфер. Одним из проявлений механического действия фактора является возникновение в тканях ульт-

развуковой кавитации. Последняя сопровождается возникновением ударной волны, люминесценции, появлением активных радикалов и др. Ультразвуковая кавитация в биологических тканях вызывает их грубые повреждения и разрывы, прежде всего на границах раздела тканей. Важное проявление механического действия фокусированного ультразвука - деформация структуры тканей или клеток вследствие резонансных эффектов.

Под действием фокусированного ультразвука могут происходить и эффекты физико-химического характера: разрыв клеточных мембран и макромолекул; повышение проницаемости клеточных мембран; образование ионов азотной и азотистой кислот, перекиси водорода, свободных радикалов и др.

Важно подчеркнуть, что характер действия фокусированного ультразвука зависит от многих факторов, среди которых прежде всего следует назвать интенсивность и длительность озвучивания, свойства подвергаемой воздействию ткани. Низкоинтенсивный фокусированный ультразвук обладает выраженным стимулирующим действием на местные клеточные и тканевые процессы.

Практическое применение фокусированного ультразвука определяется в основном двумя его особенностями: возможностью локализации воздействия и концентрации энергии на небольшом по площади участке ткани. Поэтому фокусированный ультразвук прежде всего был использован для локального разрушения биологических тканей, в частности глубоких структур мозга. Разрушение глубинных структур мозга фокусированным ультразвуком используется с различными целями: а) вызывание гибели патологически измененных участков мозга при болезни Паркинсона, опухолях гипофиза и других болезнях; б) изучение физиологической роли отдельных образований мозга и их анатомо-функциональных связей; в) лечение болезненных подкожных невром. Фокусированный ультразвук используется для разрушения опухолей различных локализаций, а также камней в желчном пузыре и мочевых путях, тромбов в сосудах.

Фокусированный ультразвук может применяться для раздражения различных нервных структур. По этому направлению ультразвук может использоваться для исследования порогов тактильной чувствительности, при аудиологической диагностике и слухопротезировании, в нейрофизиологии. Нами предложено его применять для воздействия на биологически активные точки и точки акупунктуры. Имеется опыт применения фокусированного ультразвука для направленного введения лекарств, в офтальмологии (лечение отслойки сетчатки, ускорение созревания катаракты, снижение внутриглазного давления), в онкологии (для усиления противоопухолевой эффективности лучевой терапии и криогенных жидкостей и др.), для лечения болезни Меньера и др.

ФОНОПУНКТУРА - одна из разновидностей современной пунктурной физиотерапии, в основе которой лежит воздействие на точки акупунктуры механическими колебаниями ультравысокой частоты или ультразвуком (см.). Первые попытки использовать ультразвук для воздействия на точки акупунктуры, по-видимому, принадлежат I. Ни (1975). Научные основы фонопунктуры разработаны В.С. Улащиком с сотр. (1978-2001). Основанием для разработки фонопунктуры послужили следующие данные и предположения.

1. Основу методов рефлексотерапии составляет контролируемое раздражение периферического рефлекторного элемента. Ультразвук также может оказывать избирательное полимодальное влияние на рецепторы, прежде всего тельца Фатера - Пачини, как in vitro, так и in vivo.

2. Ультразвуку как лечебному фактору присущи многие эффекты, характерные для действия рефлексотерапии. Он вызывает дегрануляцию тучных клеток, влияет на метаболизм циклического аденозинмонофосфата, серотонина, кининов и простагландинов, способствует восстановлению регуляторных и адаптивных процессов в организме.

3. Кожные участки, соответствующие точкам акупунктуры, обладают высоким пьезоэлектрическим коэффициентом, что является биофизической основой генерации электрического потенциала ими под влиянием низкоинтенсивного ультразвука.

4. В специальных исследованиях было показано, что воздействие ультразвуком в точки акупунктуры не только сопровождается предусмотренными ощущениями, но и оказывает хороший обезболивающий эффект, усиливает адсорбционно-трофическую функцию тканей, изменяет регионарное кровообращение, стимулирует регенераторные процессы в органах и тканях, вызывает другие саногенетические эффекты.

Клиническая апробация метода подтвердила его эффективность при ряде заболеваний периферической нервной системы и внутренних органов, что способствовало внедрению метода в широкую клиническую практику.

Фонопунктура проводится врачом, владеющим основами иглотерапии и физиотерапии, знающим топографию точек и правила их сочетания. Для лечения используются обычные ультразвуковые терапевтические аппараты, снабженные ультразвуковыми излучателями площадью 0,5-1,0 см^2. Процедуры проводятся в удобной для больного позе (сидя или лежа) с соблюдением общепринятых правил ультразвуковой терапии (см.). Чаще всего пользуются ультразвуком частотой 880-1000 кГц в импульсном или непрерывном режиме. В последние годы стали для этих целей использовать низкочастотный (16-100 кГц) и даже фокусированный ультразвук.

Параметры воздействия зависят от характера заболевания, стадии, наличия сопутствующих болезней, общего состояния больного и проводимого ему лечения. В качестве ориентиров можно отметить следующие. Интенсивность ультразвука при воздействиях на точку акупунктуры чаще равна 0,05-0,2 Вт/см^2, реже 0,3-0,5 Вт/см^2. Малые интенсивности оказывают, как правило, стимулирующее, а большие - тормозное влияние на ЦНС и другие органы. Время воздействия на точку составляет 30-120 с, общая продолжительность обычно не превышает 9-12 мин. При первых процедурах воздействуют на 3-5 точек, при последующих - их число может быть увеличено до 6-8. На курс лечения, как правило, необходимо от 6-8 до 12-16 процедур. Повторный курс фонопуиктуры может быть проведен через 6-8 недель. Воздействие ультразвуком на точки акупунктуры может проводиться и в виде ультрафонофореза, т.е. сочетанного применения ультразвука и лекарственного вещества.

Фонопунктура наиболее успешно используется при лечении больных неврологического профиля: невралгия тройничного нерва, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, травма периферических нервов, преходящие нарушения мозгового кровообращения, цефалгии; показана она и больным язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астмой, зудящими дерматозами.

Противопоказаниями для фонопунктуры являются общие противопоказания для иглорефлексотерапии и ультразвуковой терапии, а также индивидуальная непереносимость ультразвука.

ФОТАРИЙ *(phos, photos* - свет) - помещение, оборудованное для проведения пре-

имущественно групповых или индивидуальных общих облучений УФ-лучами. Близки по виду воздействий к соляриям (см. *Салон загара).*

УФ-облучения в фотариях используют для предупреждения светового голодания, повышения сопротивляемости организма к возбудителям инфекции, профилактики и лечения рахита у детей, при беременности. Наиболее часто фотарии организуют при здравпунктах предприятий и спортивных учреждениях, в профилакториях, домах отдыха, санаториях, детских дошкольных учреждениях и школах.

Источником УФ-лучей в фотариях служат ртутно-кварцевые и люминесцентные лампы (см. *Ультрафиолетовое излучение).* Сегодня отдают предпочтение применению в фотариях облучателей с люминесцентными лампами. Их также используют в фотариях кабинного или проходного типа (фотарий-лабиринт).

В состав помещений, используемых для проведения групповых УФ-облучений кроме самого фотария обычно входят: комната для раздевания, рабочее место (пульт управления) медицинской сестры. Площадь фотария зависит от вида используемого оборудования: помещения для облучений - 16-50 $м^2$; помещения для раздевания - 10 $м^2$; пульт управления - 4 $м^2$. При наличии больших облучателей маячного типа с мощными лампами (ДРТ-1000) площадь самого фотария должна быть 45-50 $м^2$, для малого облучателя - 16-25 $м^2$. Фотарии всех типов с ртутно-кварцевыми лампами оснащаются также светотепловыми облучателями типа соллюкс.

При использовании большого облучателя маячного типа пациенты располагаются вокруг него на расстоянии 2-3 м (одновременно до 15 человек). В случае использования малого облучателя с лампами меньшей мощности (ДРТ-400) облучения проводят на расстоянии 1 м (одновременно получают процедуру 6-8 человек). Температура воздуха в фотариях должна быть не ниже 22-23 °С. Помещение необходимо тщательно проветривать. При длительном использовании мощных облучателей требуется приточно-вытяжная вентиляция. Для большего отражения УФ-лучей стены фотария покрывают меловой, а не масляной краской.

Групповые облучения в фотариях, как правило, проводятся по основной или ускоренной методике, в субэритемных постепенно возрастающих дозировках, в осенне-зимний и зимне-весенний периоды (см. *Ультрафиолетовое облучение).*

Показания и противопоказания к облучению в фотариях такие же, как и для других видов общих УФ-облучений (см. *Ультрафиолетовое облучение).*

ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ - метод фототерапии, основанный на использовании фотодинамического повреждения патологически измененных клеток в ходе фотохимической реакции. Впервые была применена для лечения онкологических заболеваний T. Dougherty в 1975 г. Инициатором развития метода в СССР был профессор О.К. Скобелкин.

Фотодинамическая терапия (ФДТ) считается двухкомпонентным (сочетанным) методом лечения. Одним компонентом является фотосенсибилизатор (см. *Фотосенсибилизирующие средства),* способный избирательно накапливаться и длительно задерживаться в поврежденных клетках (например, опухолевых). Второй компонент ФДТ - световое (чаще всего лазерное) воздействие. Суть метода заключается в следующем: при локальном облучении опухоли светом определенной длины волны, соответствующей максимуму поглощения фотосенсибилизатора, в опухоли начинается фотохимическая реакция с образованием активного (синглетного)

кислорода и свободных радикалов, оказывающих повреждающее (токсическое) действие на опухолевые клетки. В последующем это ведет к разрушению опухоли, ее резорбции (рассасыванию) и замещению соединительной тканью в течение последующих 2-4 недель.

Фотосенсибилизаторы для ФДТ должны отвечать ряду требований: быть не токсичными в терапевтических дозировках и пригодными для внутреннего введения; повышать чувствительность биологических тканей к свету; избирательно поглощаться и длительно задерживаться в поврежденных тканях; поглощать свет, хорошо проникающий через ткани; обладать фотохимической активностью. Наиболее распространенными во всем мире фотосенсибилизаторами являются производные гематопорфирина - фотофрин I и II (США, Канада), фотосан (Германия), HPD (Китай), фотогем (Россия). Перспективными фотосенсибилизаторами считаются продукты метаболизма хлорофилла, хлорин и его производные (бонеллин, хлорин е6, радохлорин), фталоцианины и др. Большинство из перечисленных фотосенсибилизаторов имеют полосу поглощения в красной области спектра.

Для эффективного воздействия на опухоль или другие патологические ткани, как правило, требуются высокие уровни мощности излучения, поэтому в качестве источников излучения используют лазеры на красителях с накачкой аргоновым лазером или лазером на парах меди, а также лазеры на парах золота. Применяются и нелазерные источники света: газоразрядные лампы со светофильтрами и различные светодиоды.

Наиболее широко ФДТ сегодня используется в онкологии при лечении опухолей кожи, рака молочной железы, калоректального рака, бронхокарциномы, карциномы мочевого пузыря, злокачественных опухолей пищевода и желудка, злокачественных новообразований гениталий и др. Эффективность ФДТ определяется рядом факторов: концентрацией фотосенсибилизатора в опухоли; плотностью световой энергии в опухоли; коэффициентом экстинции фотосенсибилизатора на той длине волны света, который подведен к опухоли; квантовым выходом генерации синглетного кислорода; наличием и плотностью кислорода в среде (опухоли)и др.

При наружном облучении опухоли плотность энергии в среднем составляет 150 Дж/см^2 с колебаниями от 50 до 300 Дж/см^2. При этом нижней пороговой плотностью, которая ведет к фотохимической реакции и некрозу опухоли, принято считать 25 Дж/см^2. Повторные курсы ФДТ могут проводиться неоднократно с интервалом не менее 1 месяца без видимых осложнений, не вызывая существенных нарушений со стороны кожных покровов и внутренних органов.

В последнее десятилетие появились экспериментальные и клинические исследования по применению ФДТ при неопухолевых заболеваниях. Основанием для исследования ФДТ таких заболеваний являются данные о селективном накоплении и длительной задержке фотосенсибилизаторов быстроразмножающимися клетками и тканями с высокой пролиферативной активностью. К неопухолевым заболеваниям с быстрой пролиферацией, при которых может быть применена ФДТ, относятся эндометриоз, псориаз, фиброзно-клеточная гиперплазия эндотелия сосудов и др. Положительные результаты от ФДТ получены при таких заболеваниях, как ревматоидный артрит, атеросклероз сосудов, гепатит, гнойно-воспалительные заболевания и др.

Многие исследователи полагают, что потенциальные возможности ФДТ далеко не

исчерпаны и за этой лазерной технологией большое будущее.

ФОТОСЕНСИБИЛИЗАЦИЯ (греч. *phos, photos* - свет + лат. *sensibilis* - чувствительный) - повышение чувствительности биологических объектов к действию светового облучения, обусловленное протеканием в них фотохимических реакций, вызванных введением в организм некоторых химических веществ - красителей, пигментов и др. В зависимости от типа вещества и его локализации последствия фотосенсибилизации могут проявляться на молекулярном, клеточном и организменном уровне. В большинстве случаев они выражаются в повреждении структуры или функций биологической системы. Повреждающее действие света, обусловленное фотосенсибилизацией, принято называть фотодинамическим действием (фотодинамическим эффектом). Комбинация краситель + свет + кислород является, как правило, необходимым признаком этой реакции.

К числу фотодинамически активных соединений относят многие красители (ксантины, акридины, тиазины), физиологически активные и фармакологические вещества (порфирины, хиноны, антрахиноны, анестетики, антибиотики, барбитураты, гематопорфирины и др.). Такие вещества были названы фотосенсибилизаторами (см. *Фотосенсибилизирующие средства)*.

В основе фотосенсибилизации лежит фотохимическая реакция. Одним из условий возникновения фотосенсибилизации является освещение клеток в присутствии кислорода. Окисление молекул протекает с участием активных форм кислорода - возбужденного синглетного кислорода или супероксидного радикала O_2. Однако известны реакции, сенсибилизированные фурокумаринами, протекающие без участия кислорода.

Явление фотосенсибилизации представляет собой интерес для физиотерапии. Прежде всего необходимо учитывать и использовать возможное фотодинамическое действие различных препаратов, которые применяются в медицинской практике, при назначении больным фототерапии. Кроме того в медицине и физиотерапии целенаправленно используется способность различных фотосенсибилизаторов избирательно накапливаться в тех или иных клетках и тканях, что приводит к их селективному повреждению или изменению при действии света с длинами волн, соответствующими максимуму поглощения данного вещества. Наибольший практический интерес в этом отношении представляют фурокумарины и производные гематопорфирина, обладающие такими важными свойствами, как фотосенсибилизирующая активность, способность легко проникать в клетки и накапливаться в различных тканях (см. *Фотосенсибилизирующие средства)*. Они сегодня используются для фотодинамической терапии (см.) и фотохимиотерапии (см. *ПУВА-терапия)*.

ФОТОСЕНСИБИЛИЗИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА - лекарственные средства, повышающие чувствительность организма, прежде всего кожи, к УФ-лучам и другим видам оптического излучения. Они вызывают фотосенсибилизацию (греч. *phos, photos* - свет + лат. *sensibilis* - чувствительный) - повышение чувствительности биологических объектов к действию энергии светового облучения, обусловленное протеканием в них фотохимических реакций, вызываемых введением молекул ряда химических веществ (см. *Фотосенсибилизации)*. В зависимости от типа вещества и локализации фотосенсибилизация может проявляться на молекулярном, клеточном и организменном уровнях (см. *Свет)*. Повреждающее действие света,

обусловленное фотосенсибилизацией, принято называть фотодинамическим действием (фотодинамическим эффектом).

К числу фотосенсибилизирующих соединений относят многие красители (ксантины, акридины, тиазины), физиологически активные и фармакологические вещества (порфирины, рибофлавин, хиноны, антрахиноны, анестетики, антибиотики, барбитураты, гематопорфирины и др.).

Свойствами фотосенсибилизирующих средств обладают фурокумарины - аммифурин, бероксан, псорален, псоберан, а также пувален, 8-метоксипсорален, 4-, 5-, 8-триметилпсорален и др. Фурокумарины усиливают реакцию кожи на УФ-облучение с последующей ее гиперпигментацией. Они уменьшают пигментные поражения кожи, например при лейкодерме. Их используют также для лечения пролиферативных заболеваний кожи - псориаза, экземы. Указанные свойства фурокумаринов обусловлены их способностью взаимодействовать с нуклеиновыми кислотами и вызывать вследствие этого не только повышение чувствительности кожи к УФ-лучам за счет стимуляции процесса образования меланина, но и нормализацию процессов пролиферации клеточных элементов.

Фотосенсибилизирующие средства прежде всего используют для целей фотохимиотерапии при псориазе, нейродермитах, витилиго, грибовидном микозе, алопеции. Наиболее часто фотохимиотерапия включает применение фотосенсибилизирующих средств и длинноволнового (320-400 нм) УФ-облучения (см. *ПУВА-терапия)*. В последние годы внимание многих привлекают производные гематопорфиринов (фотогем, фотосенс, фотофрин и др.), обладающие не только фотосенсибилизирующей (фотодинамической) активностью, но и способностью легко проникать в клетки и накапливаться в различных тканях, в т.ч. и опухолевых (см. *Фотодинамическая терапия)*.

Фотосенсибилизирующие средства вызывают такие побочные реакции, как диспепсические расстройства, головная боль, тахикардия, боли в области сердца, изменения в хрусталике. Они противопоказаны: при артериальной гипертензии, тиреотоксикозе, туберкулезе, заболеваниях крови, печени, почек и ЦНС.

ФОТОФОРЕЗ ЛЕКАРСТВ (лазерофорез лекарств) - один из методов сочетанной лазеротерапии, в основе которого лежит одновременное воздействие лазерным излучением и лекарственным веществом, предварительно нанесенным на облучаемую область.

Суть метода заключается в следующем: на ограниченный участок кожи (до 80 см^2) наносится 1 мл раствора лекарственного вещества и равномерно распределяется по кожной поверхности. Затем этот участок облучают расфокусированным лучом красного или инфракрасного лазера. Время облучения - 10-20 мин, доза - 10 Дж. В основе метода лежит повышение проницаемости кожи под влиянием иизкоинтенсивного лазерного излучения и ускорение диффузии лекарств. Для фотофореза используются пока немногие лекарственные растворы: 1%-ный раствор апрессина, 0,1%-ный раствор карбохромена, 0,5%-ный раствор инозина, фитопрепараты и др. Метод с успехом применяется при артериальной гипертензии, остеохондрозе позвоночника с неврологическими проявлениями, кожных болезнях. Принято считать, что лазерофорез наиболее целесообразно использовать при заболеваниях, при которых широко применяются трансдермальные терапевтические системы или аппликации лекарственных веществ.

В последние годы для введения лекарств с помощью лазерного излучения разрабатываются новые технологии (лазерная транскутанная инъекция, лазерная тепловая транскутанная инъекция, лазерная оптоакустическая транскутанная импрегнация, усиленная лазерная оптоакустическая транскутанная импрегнация и др.). Все они находятся в стадии экспериментальной разработки и клинической апробации.

ФРАНКЛИН Беиджамин (1706- 1790) - выдающийся американский гражданин и политический деятель, просветитель и ученый, имя которого еще при жизни было овеяно легендарной славой и восхищением. Член Лондонского королевского общества (1756) и Петербургской АН (1789). Родился в Бостоне. Образование получил самостоятельно. В 1727 г. основал в Филадельфии собственную типографию, издавал (1729-1748) «Пенсильванскую газету». Основал в 1731 г. первую в США публичную библиотеку, в 1743 г. - Американское философское общество, в 1751 г. - Пенсильванский университет. В 1737-1753 гг. был почтмейстером Пенсильвании, в 1753-1774 гг. - северо-американских колоний, а затем - послом молодой республики. Сыграл значительную роль в борьбе северо-американских колоний за независимость, принимал участие в составлении «Декларации независимости» и разработке Конституции США.

Основные научные исследования Б. Франклина посвящены электричеству, в связи с чем один из методов электротерапии в его честь получил название франклинизации (см.). В 1746-1754 гг. осуществил ряд экспериментальных исследований, принесших ему широкую известность: объяснил действие лейденской банки, построил первый плоский конденсатор, изобрел (1750) молниеотвод, доказал (1753) электрическую природу молнии и тождественность земного и атмосферного электричества, разработал (1750) унитарную теорию электрических явлений. Эти исследования составили его замечательный труд «Опыты и наблюдения над электричеством».

Франклин выполнил также ряд работ по теплопроводности металлов, распространению звука в воде и воздухе, сделал несколько технических изобретений.

Американский народ чтит память своего великого гражданина и просветителя, основателя американской науки.

Библиография: Иванов Р.Ф. Франклин. - М., 1972; Радовский М.И. Вениамин Франклин. - М.; Л., 1965; Уилсон М. Американские ученые и изобретатели. - М., 1975; Голин Г.М. Классики физической науки. - М., 1981; Улащик В. С. // Здравоохранение. - 1998.-№ 10. - С. 57-59.

ФРАНКЛИНИЗАЦИЯ - метод лечебного воздействия на организм или его отдельные области постоянным электрическим полем высокого напряжения (до 50 кВ). Это один из старейших методов электролечения, сохранивший свое значение до настоящего времени.

Различают общую («электрический душ») и местную франклинизацию. Процедуру франклинизации проводят таким образом, что голова больного (при общем воздействии) либо другой участок тела (при местных процедурах) становятся как бы одной из пластин конденсатора, в то время как второй пластиной является электрод, размещенный на расстоянии не менее 15 см над головой или на расстоянии 6-10 см над иной областью воздействия. Роль диэлектрика выполняет воздух между ними. Ввиду того, что сопротивление тела по сравнению с сопротивлением воздуха невелико, почти все генерируемое аппаратом напряжение падает на воздушный промежуток между телом больного и электродом. При процедурах общего воздействия напряжение электричес-

кого поля может достигать 30 кВ и более, а при местных воздействиях - 15-20 кВ. Естественно, что внутри тела человека напряженность электрического поля будет значительно меньше и составит около 10 мВ • $м^{-1}$. Хотя такие слабые поля и не могут существенно изменять ориентационные и поляризационные процессы в тканях, но они приводят к возникновению слабых токов проводимости, которые способны оказывать определенное биологическое влияние. Вторым действующим фактором является «тихий» электрический разряд, возникающий вблизи электрода. Это приводит к перемещению свободных молекул воздуха, ионизация которых формирует поток аэроионов. Знак заряда ионов зависит от знака заряда, подаваемого на электрод. Поскольку при франклинизации на головной электрод подается отрицательный заряд, то во время процедуры положительно заряженные аэроионы на нем нейтрализуются, а отрицательные, отталкиваясь от электрода, направляются к телу больного и вызывают раздражение рецепторов кожи и слизистых оболочек, оказывая тем самым сложное нервно-рефлекторное действие, а проникая в организм, участвуют в электрообмене. Движение ионов воздуха, несущих одноименный с полюсом электрода заряд, образуют так называемый электрический ветерок (электроэффлювий).

Наряду с аэроионами в околоэлектродном пространстве образуются и другие продукты ионизации воздуха - озон, окислы азота. Они также могут оказывать на организм разнообразное действие.

Как уже отмечалось, при проведении франклинизации на человека действуют электрическое поле высокого напряжения, аэроионы и химические вещества. Они оказывают как непосредственное, так и сложное нервно-рефлекторное действие. Их непосредственный контакт с кожей, слизистой оболочкой дыхательных путей приводит к появлению в тканях слабого постоянного тока, образованию в них активных продуктов. В свою очередь, это сопровождается раздражением рецепторов кожи и слизистой оболочки. В ответную реакцию включается капиллярная сосудистая сеть с характерной двухфазностью изменений. Кратковременный спазм капилляров и понижение местной кожной температуры через 1-2 мин сменяется расширением капилляров и повышением температуры кожи на 0,5-1 °С. Местные изменения капиллярного кровообращения и теплорегуляции способствуют повышению обмена в тканях, увеличению поглощения кислорода, стимуляции процессов заживления и кроветворения, регенерации клеток. Электростатическое поле и все слагаемые его действия изменяют чувствительность рецепторов, что приводит к уменьшению кожного зуда, восстановлению поверхностных видов чувствительности.

Общие реакции на действие франклинизации развиваются вследствие кожно-висцеральных рефлексов и проявляются в улучшении кровообращения мозга и его оболочек, нормализации процессов возбуждения и торможения с тенденцией к формированию седативного эффекта, улучшении сна. Наблюдаются также нормализация показателей гемодинамики, снижение повышенного артериального давления, улучшение дыхания, уменьшение физической и умственной утомляемости, повышение работоспособности. Отмечена зависимость ответной реакции организма на франклинизацию от локализации воздействия и исходного психоэмоционального статуса больного. Так, воздействие на область лица вызывает преимущественно ваготропный эффект,

тогда как франклинизация воротниковой области сопровождается симпатическими реакциями. При франклинизации понижается свертываемость крови, уменьшается СОЭ, наблюдается бактерицидный эффект.

Франклинизацию проводят на аппаратах «АФ-3», «АФ-3-1», «ФА-5-3», «ФА-50-3». Для получения постоянного поля высокого напряжения используют преобразование сетевого переменного тока в постоянный с помощью выпрямителя и высоковольтного трансформатора. Ток высокого напряжения порядка нескольких киловольт и малой силы (не более 1 мА) подается на электрод с остриями, с которых стекает электрический заряд по принципу коронного разряда между электродом и поверхностью тела больного. К аппаратам придаются электрод для общего воздействия (головной) и два электрода для местного воздействия (круглой и продолговатой формы). В комплект к аппарату «АФ-3» входит дополнительно электрод сферической формы для проведения процедур групповой аэроионотерапии.

Процедуры франклинизации проводят на деревянном стуле или кушетке. Перед воздействием рекомендуется удалить все металлические предметы из волос, ушей, карманов одежды, поскольку они могут вызвать деформацию электрического поля и нежелательное усиление воздействия в непредвиденных местах.

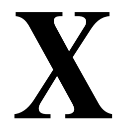
При общем воздействии больной в легкой одежде садится на стул. Головной электрод-«паук» размещают на расстоянии 15 см от поверхности головы. Напряженность поля устанавливают на уровне 20-30 кВ. Продолжительность процедур, проводимых ежедневно или через день, составляет 10-15 мин, на курс лечения 10-15 воздействий.

Для проведения местной франклинизации применяют локальные электроды. Процедуру проводят при обнаженной поверхности тела больного. Раневая или язвенная поверхность кожи должна быть очищена от корок, гноя, отторгшихся масс, обработана дезинфицирующим раствором, просушена стерильной салфеткой. Электроды закрепляют на расстоянии 5-7 см от поверхности кожи. Воздействие осуществляют при напряжении 10-20 кВ. Процедуры выполняют обычно во время перевязок (через 2-3 дня), продолжительность их составляет 10-15 мин, на курс лечения 10-15 воздействий.

Воздействия постоянным электрическим полем на раны, язвы, ожоговые поверхности могут осуществляться совместно с применением лекарственного вещества, наносимого на марлевую стерильную прокладку. Этот метод называют аэроионофорезом (аэроэлектрофорезом). Для нанесения применяют лекарственные вещества того же знака заряда, какой подается на электрод, установленный над патологическим очагом. Для аэроэлектрофореза используют те же лекарственные вещества, что и для обычного электрофореза. Продолжительность процедуры составляет 20-40 мин.

Показаниями для франклинизации являются: функциональные расстройства ЦНС, начальные формы атеросклероза, артериальная гипертензия I—II ст., бронхиальная астма, бессонница, мигрень, физическое и умственное переутомление, раны и трофические язвы, инфицированные раны с вялым течением, ожоги, местный кожный зуд, парестезия, гиперестезия.

Противопоказания: злокачественные новообразования, системные заболевания крови, органические заболевания ЦНС, выраженный атеросклероз коронарных и мозговых сосудов, беременность, депрессивные состояния.



ХРОМОТЕРАПИЯ (греч. *chroma* - цвет, краска + греч. *therapeia* - лечение) - использование с лечебно-профилактическими целями видимого излучения (760-400 нм). Видимое излучение, представляющее собой гамму цветовых оттенков, оказывает избирательное действие на возбудимость корковых и подкорковых нервных центров, вследствие чего способно модулировать психоэмоциональные процессы в организме. Еще в 1910 г. В.М. Бехтерев установил, что красное и оранжевое излучение возбуждает корковые центры и подкорковые структуры, синее и фиолетовое - угнетает их, а зеленое и желтое - уравновешивает процессы торможения и возбуждения в коре головного мозга. В реализации этих эффектов видимого излучения важную роль играют не только сетчатка, но и зрительный нерв и ядра зрительных бугров, а также периферические рецепторы.

При поглощении видимого излучения в коже происходит выделение тепла, которое не только влияет на местные обменные процессы, но и модулирует функции термомеханочувствительных волокон. Изменение их импульсной активности инициирует сегментарно-рефлекторные реакции, направленные на улучшение регионарного кровообращения, микроциркуляции, усиление трофики и нормализацию функций органов облучаемой области. Вызываемые видимым излучением конформационные перестройки элементов дермы активируют иммуногенез кожи, поступление в кровь биологически активных веществ.

Существует мнение, что красный свет стимулирует физическую активность, оранжевый - работу почек, а желтый - желудочно-кишечного тракта и восстановление регуляции уровня артериального давления. Зеленый свет имеет преимущество в нормализирующем влиянии на сердечно-сосудистую систему, а голубой и фиолетовый - на деятельность мозга. Кроме того, голубое и синее излучение вызывает фоторазрушение гематопорфирина, что нашло применение в лечении желтухи новорожденных.

Следовательно, основными лечебными эффектами видимого излучения являются психоэмоциональный, метаболический и фотодеструктивный.

Для проведения хромотерапии используют рефлектор медицинский (лампа Минина), лампы соллюкс и «Биоптрон» с различными светофильтрами, светодиодные излучатели (типа АТФТ, АСТП, «Дюна»), облучатели ОСМ-1 и ОСМ-1-1, «Иволга». Для лечения желтухи новорожденных применяют специальные облучатели типа ВОД-11, КЛА-21, КЛФ-21 и др.

При хромотерапии облучению подвергают обнаженные участки тела. В зависимости от типа и мощности источника излучения его рефлектор может устанавливаться на различном расстоянии от облучаемой поверхности. Облучение новорожденных осуществляют на расстоянии 50-70 см. Воздействие осуществляют при ощущении больным легкого и приятного тепла в течение 10-20 мин. Процедуры проводят ежедневно, на курс лечения - от 10-12 до 20-25 процедур. Повторный курс хромотерапии назначают через 4-6 недель.

Хромотерапия п о к а з а н а: при неврозах, расстройствах сна, трофических язвах, вялозаживающих ранах, воспалительных процессах, желтухе новорожденных.

П р о т и в о п о к а з а н и я: фотоофтальмия, фотоэритема, кровотечение, злокачественные и доброкачественные новообразо-

вания, острые гнойно-воспалительные процессы.

ХРОНАКСИЯ (греч. *chronos* - время + греч. *axia* - пена, мера) - наименьшее время, в течение которого постоянный электрический ток с напряжением вдвое больше, чем пороговое (реобаза), действуя на живую ткань, вызывает возбуждение. Возбуждение мышцы, например, проявляется специфической реакцией - сокращением в ответ на раздражение. Термин и методика определения хронаксии были предложены Л. Лапиком (L. Lapicque), а в широкую клиническую практику хронаксиметрия введена Г. Бургиньоном (G. Bourguignon). Клинические аспекты хронаксиметрии детально разработаны Д.А. Марковым и его учениками. Хронаксия измеряется в миллисекундах и является количественным показателем функциональной подвижности, или лабильности, ткани. При повреждении ткани (например, при денервации мышц) хронаксия увеличивается. В силу этого величина хронаксии использовалась (сегодня редко) при диагностике поражений ЦНС, опорно-двигательного аппарата, в комплексе с другими клинико-физиологическими данными - для объективной оценки эффективности лечебных мероприятий.

Величину хронаксии можно определить на кривой «сила - длительность» (см. *Электродиагностика).* Для этого необходимо найти точку пересечения этой кривой с удвоенным значением реобазы. Ее можно определить и отдельно, как только стало известно значение реобазы. Для этого, поместив раздражающий электрод на двигательную точку и установив амплитуду импульса, равную двум реобазам, постепенно увеличивают длительность импульса с 0,05 мс до длительности, вызывающей минимальную реакцию (минимальное сокращение). Эта величина и будет - хронаксией. Хронаксия, взятая в отдельности, представляет меньшую диагностическую ценность, чем вся кривая «сила - длительность», поэтому сегодня предпочитают определение последней.

ХРОНОТЕРАПИЯ *(chronos* - время + *therapeia* - лечение) - проведение терапевтических мероприятий в соответствии с ритмом физиологических функций организма и их временной чувствительностью к лечебным воздействиям. Хронотерапия один из важнейших разделов хрономедицины, основной задачей которой является оптимизация лечения с учетом временного фактора.

Хронотерапия может осуществляться двумя путями: 1) подбор времени воздействия исходя из представлений о нормальном ритме функций и тех его изменений, которые наступают в данной группе больных (групповая хронотерапия); 2) подбор времени воздействия на основе изучения ритмов конкретного больного (индивидуальная хронотерапия). Преимуществом групповой хронотерапии является то, что назначать ее можно без исследования ритмов конкретного больного, если для данного заболевания известны изменения чувствительности организма к воздействиям во времени. Однако более плодотворно проведение лечебных мероприятий с учетом индивидуальных биологических ритмов (см.).

В соответствии с разнообразием лечебных средств принято говорить о хронофармакологии, хронофизиотерапии, хронобальнеотерапии и др. Наибольшего развития сегодня достигла хронофармакология, изучающая действие лекарственных веществ как функции биологического времени и их влияние на биологические ритмы организма. Можно привести массу примеров, подчеркивающих важность назначения лекарств с учетом суточных ритмов. Напри-

мер, эффект наркотических снотворных средств в большей степени выражен поздно вечером или в ночные часы. Повышение активности метилпреднизалона отмечено при введении его в 7 ч утра по сравнению с 19 ч, а также в 15 ч по сравнению с его применением в 3 ч ночи. Доказаны суточные ритмы изменения фармакологической активности ацетилхолина, салицилата натрия, резерпина, простагландинов, этанола, инсулина, алупента, индометацина, АКТГ, кортизола и многих др.

Известны и некоторые принципы хронофармакотерапии заболеваний. Первый принцип оптимального времени назначения лекарственных средств заключается в подражании акрофазе (время максимума) естественного биологического ритма той системы, на которую необходимо воздействовать. Второй принцип состоит в том, чтобы оптимальная терапевтическая концентрация препарата совпадала с периодом наивысшего развития патологического процесса. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что хронофармакотерапия эффективнее традиционной лекарственной терапии, часто уменьшает осложнения и позволяет добиться лечебного эффекта при меньшей дозе лекарств.

Делаются попытки на принципах хронобиологии использовать и немедикаментозные методы лечения. Уже получено достаточное количество факторов, подтверждающих плодотворность идей ритмологии в использовании естественных и преформированных физических факторов (см. *Хронофизиотерапия)*.

Хронобиологический принцип используется и при назначении ЛФК. Исследования показывают, что подбор оптимального времени для проведения ЛФК значительно повышает ее эффективность у больных, страдающих вегетососудистой дистонией, цереброваскулитом, арахноидитом и др.

Следует отметить, что для оптимизации лечения больных важен учет не только околосуточных (циркадных) ритмов, но и других - месячных, сезонных, годовых и т.д. Вне сомнения, хронотерапия, основанная на идеях биоритмологии, подлежит дальнейшей разработке и внедрению в лечебную практику в качестве одного из важнейших инструментов повышения эффективности лечения больных.

ХРОНОФИЗИОТЕРАПИЯ *(chronos* время + физиотерапия) - один из важнейших разделов хронотерапии, занимающийся вопросами временной организации воздействий лечебными физическими факторами. Она основана на учете биологических ритмов (см.) при проведении физиотерапевтических процедур. Хронофизиотерапия изучает: во-первых, зависимость действия лечебных физических факторов от ритмических колебаний биологических процессов в организме и их использование в практической медицине; во-вторых, особенности действия лечебных физических факторов на структурно-функциональные параметры биоритмов здорового и больного человека.

Действие лечебных физических факторов, как известно, во многом определяется исходным функциональным состоянием органов и систем организма. Колебательный ритмический характер протекающих в организме процессов, в т.ч. и энергетических реакций, предполагает изменчивость чувствительности гомеостатических систем к внешним воздействиям, определяя различный уровень реагирования на них организма. Из этого следует, что в разное время суток и в различные сезоны года реакция организма будет определяться не только природой и особенностями применяемого фактора, но и

фазой ритма систем организма, в первую очередь, наиболее чувствительных к его действию. Поэтому для каждого физиотерапевтического метода существует временной отрезок, в течение которого его влияние будет оптимальным, а терапевтический эффект - максимальным.

Имеются различные данные, подтверждающие важное значение временной организации физиотерапии. Например у больных церебральным атеросклерозом йодобромная бальнеотерапия оказывает более выраженное терапевтическое действие при назначении ее в послеполуденное (16 ч 30 мин) время. У больных артериальной гипертензией эти ванны наиболее эффективны в дневное и вечернее время. Сероводородные ванны больным ишемической болезнью сердца лучше назначать в утренние часы. На холодовые раздражения организм оптимально реагирует утром, а на тепловые - во второй половине дня. Гидроаэроионизация у больных ишемической болезнью сердца с учетом биоритмов значительно повышает результативность, сокращает сроки лечения и предупреждает различные осложнения. Хронобиологический подход к назначению лекарственного электрофореза повышал его эффективность при различных заболеваниях.

Основываясь на имеющихся данных, нами сформулированы важнейшие принципы хронофизиотерапии. Основным принципом, сутью хронофизиотерапии, как и других видов хронотерапии (см.), является выбор оптимального времени воздействия, для чего может быть использовано несколько подходов.

Во-первых, временная организация физиотерапевтических процедур может основываться на знании цикличности (периодичности) основных симптомов (синдромов) или обострений того или иного заболевания. Имея сведения о времени обострения патологического процесса, можно применять превентивные физиотерапевтические процедуры, позволяющие предупредить нежелательные изменения в организме (принцип «упреждения»). Информация о сезонных обострениях болезней может быть положена в основу оптимизации хронофизиопрофилактики.

Во-вторых, при выборе момента воздействия можно исходить из ритма чувствительности организма и его систем к лечебным физическим факторам или ритма терапевтической эффективности самих факторов. Как правило, наибольшую чувствительность к внешним воздействиям организм проявляет в переходные периоды деятельности его систем.

Третий подход может основываться на определении суточных ритмов, отражающих функционирование наиболее заинтересованных или поврежденных систем. Наилучшие результаты, как правило, физические методы дают, если их проводят в фазу спада биоритмов.

Следующий принцип хронофизиотерапии - индивидуализация физиотерапевтических воздействий. Индивидуальная хронотерапия обусловлена особенностями биоритмов у каждого пациента, индивидуальной чувствительностью к воздействиям и индивидуальными особенностями течения заболеваний. В ряде работ показано, что индивидуальная хронотерапия эффективнее групповой.

Еще один принцип хронофизиотерапии - обязательный учет временных особенностей действия лечебных физических факторов на организм. Физическим факторам присущи политропность. системность и неоднородность воздействия, по-разному проявляющиеся во времени при различных патологических состояниях. Поэтому целенаправленное

определение и использование сведении о хроноструктуре физического фактора для оптимизации его применения является весьма важным условием. Понятие хроностатуса физического фактора включает в себя и представления о его хронобиологической активности, так называемой способности влиять на биоритмы организма.

При хронофизиотерапии важно учитывать, что очень часто физические методы лечения назначаются на фоне применения других лечебных средств, которые могут существенно влиять на хроиостатус организма. И принципиально важно так построить лечебный комплекс, чтобы составляющие его методы не только усиливали влияние каждого из них на патологический процесс, но и способствовали восстановлению временной организации жизнедеятельности, синхронизации биоритмов важнейших систем организма.

Вне сомнения, подход к организму как взаимосвязанной временной биоритмической системе открывает принципиально новые пути лечения и профилактики заболеваний человека естественными и преформированными физическими факторами внешней среды. Это диктует необходимость дальнейшего развития хронофизиотерапии как нового направления в лечебно-профилактическом использовании физических факторов, основанного на учете биологических ритмов человека.

Ц

ЦУБО-ТЕРАПИЯ один из методов рефлексотерапии, при котором воздействие на точку акупунктуры производится шариком из нержавеющей стали диаметром до 1 мм. Суть метода заключается в следующем: шарик вращательными движениями слегка углубляют в кожу в области проекции акупунктурой точки и фиксируют липким пластырем. Через каждые 2-3 дня контролируют состояние больного. Если его состояние улучшается, то шарики оставляют в зависимости от индивидуальных показаний до 2 недель. Если состояние остается без изменений, то воздействие прекращают или шарики накладывают на другие точки. Для проведения процедуры сегодня нередко используют намагниченные шарики. Часто цубо-тарапию сочетают с иглоукалыванием.

Цубо-терапию чаще и с п о л ь з у ю т у детей и пожилых людей при таких заболеваниях, как бронхиальная астма, артериальная гипертензия, мигрень, невралгии, ночной энурез у детей и др.

ЦУНЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ - нестандартная единица измерения в акупунктуре (см.), имеющая в настоящее время ограниченное применение. Он равен расстоянию между складками кожи на средней фаланге, которые образуются при сгибании **Ш** пальца кисти (у мужчин на левой руке, у женщин - на правой). Кроме того, существует еще одна единица измерения в акупунктуре - абсолютный цунь. Он равен 2,5 см.

При определении локализации акупунктурных точек пользуются понятием пропорционального, или индивидуально-пропорционального, цуня. Пропорциональный цунь - это деление определенного расстояния между хорошо различимыми анатомическими ориентирами тела на известное количество равных частей независимо от роста, пола и возраста. Пропорциональный цунь одной и той же области тела у разных людей имеет различную величину.

Ч

ЧАСТОТА - число периодов колебаний колебательной или волновой системы в единицу времени. В случае волнового движения частота обратно пропорциональна длине волны. Обозначается f или γ.

$$f = 1 / T; f = c / \lambda,$$

где T - период колебаний; λ - длина волны; c - скорость распространения волн.

Частота измеряется в герцах (Гц) или кратных величинах - килогерцах (кГц), мегагерцах (МГц) и гигагерцах (ГГц); 1 Гц соответствует одному колебанию в секунду. Соотношение между кратными величинами выглядит следующим образом:

$$1 \text{ ГГц} = 10^3 \text{ МГц} = 10^6 \text{ кГц} = 10^9 \text{ Гц}.$$

Частота - важнейший параметр в физиотерапии. Он не только учитывается при

Таблица

Спектр электромагнитного излучения, используемого в физиотерапии

Вид излучения	Диапазон длин волн, м	Полоса частот, Гц
Радиоволновое		
Крайне низкочастотное	10^8-10^7	3-30
Сверхнизкочастотное	10^7-10^6	30-300
Инфранизкочастотное	10^6-10^5	300-3000
Очень низкочастотное	10^5-10^4	3 • (10^3-10^4)
Низкочастотное	10^4-10^3	3 • (10^4-10^5)
Среднечастотное	10^3-10^2	3 • (10^5-10^6)
Высокочастотное	10^2-10	3 • (10^6-10^7)
Очень высокочастотное	10-1	3 • (10^7-10^8)
Ультравысокочастотное	1-10^{-1}	3 • (10^8-10^9)
Сверхвысокочастотное	10^{-1}-10^{-2}	3 • (10^9-10^{10})
Крайне высокочастотное	10-2-10-3	3 (10^{10} - 10^{11})
Оптическое		
Инфракрасное: далекое	10^{-3}-5 • 10^{-5}	3 • 10^{11}-6 • 10^{12}
среднее	5 • 10^{-5}-2,5 • 10^{-6}	6 • 10^{12}-1,2 • 10^{14}
ближнее	2,5 • 10^{-6}-7,6 • 10^{-7}	(1,2-3,95) 10^{14}
Видимое: красное	(7,6-6,2) • 10^{-7}	(3,95-4,8) • 10^{14}
оранжевое	(6,2-5,9) • 10^{-7}	(4,8-5,1) • 10^{14}
желтое	(5,9-5,8) • 10-^{7}	(5,1-5,2) • 10^{14}
зеленое	(5,8-5,1) • 10^{-7}	(5,2-5,9) • 10^{14}
голубое	(5,1-4,8) • 10-^{7}	(5,9-6,3) • 10^{14}
синее	(4,8-4,5) • 10^{-7}	(6,3-6,7) • 10^{14}
фиолетовое	(4,5-4,0) • 10-^{7}	(6,7-7,5) • 10^{14}
Ультрафиолетовое: длинноволновое	(4,0-3,2) • 10^{-7}	(7,5-9,4) • 10^{14}
средневолновое	(3,2-2,8) • 10^{-7}	(9,4-10,7) • 10^{14}
коротковолновое	(2,8-1,8) • 10^{-7}	(1,07-1,7) • 10^{15}

классификации физиотерапевтических методов, но и во многом определяет отражение, проникновение, поглощение, избирательность и механизм действия лечебных физических факторов. Резонансные эффекты в физиотерапии определяются частотой действующего фактора и ее соответствием частоте собственных колебаний молекул или других биологических структур.

В физиотерапии наиболее часто из волн различного типа используются электромагнитные излучения радиоволнового и оптического диапазона, разделение которых по частоте дано в таблице.

Механические колебания в соответствии с частотой принято делить на 4 диапазона: инфразвук (до 16 Гц), звук (16 Гц - 20 кГц), ультразвук (20 кГц - 1000 МГц) и гиперзвук (свыше 1000 МГц). Переменные и импульсные токи в зависимости от частоты также делят на ряд диапазонов: токи низкой (до 1000 Гц), средней (1000-10000 Гц) и высокой (выше 10000 Гц) частоты. Все они используются в различных электротерапевтических методах (см. *Электротерапия)*.

ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ - физическая характеристика, указывающая на число повторений периодического процесса (колебаний) в 1 с. Обозначается - f или v и выражается в герцах или кратных величинах (см. *Герц)*. Если T - период колебаний, то $f = 1 / T$.

Частота - исключительно важный параметр многих физиотерапевтических процедур. Она во многом определяет избирательность, механизмы поглощения и действия физических факторов. Поэтому физиотерапевтическая аппаратура работает на определенных (регламентируемых) частотах, а сама частота используется в качестве классификационного признака электрических токов, радиоволн, света и других физических факторов.

ЧАСЫ ПРОЦЕДУРНЫЕ - прибор для отсчета времени, используемый в физиотерапии для контроля за длительностью физиотерапевтических процедур. Процедурные часы являются обязательным предметом физиотерапевтического кабинета и помещаются обычно на столе у медицинской сестры. Наиболее часто в физиотерапевтических кабинетах используются электрические процедурные часы, в которых электрическая часть предназначена для сигнализации. Для пользования процедурными часами перед началом работы необходимо завести часовой механизм, затем включить прибор в электрическую сеть и перед проведением процедуры установить штепсель с порядковым номером в отверстие контактного конца на требуемую продолжительность процедуры. Минутная стрелка часового механизма передвигается по циферблату, пройдя назначенное для процедуры время, касается поверхности штепселя и замыкает цепь тока. При этом часы издают звуковой сигнал, извещающий об окончании процедуры. Устройство часов позволяет осуществлять одновременный контроль за несколькими процедурами, проводимыми в разное время и с разной продолжительностью.

При отсутствии электрических контрольных часов пользуются песочными часами. В этом случае в кабинете необходимо иметь несколько песочных часов с различной продолжительностью. Сегодня во многие физиотерапевтические аппараты встраиваются автоматические процедурные часы. Это не только облегчает работу персонала кабинетов, но и повышает безопасность проведения физиотерапевтических процедур, т.к. контроль длительности процедуры обеспечивается автоматически.

ЧИЖЕВСКИЙ Александр Леонидович (1897-1964) - советский биофизик, основоположник гелиобиологии и аэроионификации, внесший заметный вклад в развитие отечественной физиотерапии. Родился в поселке под Гродно в семье кадрового военного-артиллериста. Окончил реальное училище в Калуге, где познакомился с К.Э. Циолковским. Окончил Московский археологический институт (1917) и Московский ком-

мерческий институт (1918). Учился на физико-математическом (1915-1919) и медицинском (1919-1922) факультетах Московского университета. В 1917-1927 гг. преподавал в Московском университете и Московском археологическом институте курс физических методов археологии. Одновременно был консультантом Биофизического института (1922-1924) и старшим научным сотрудником лаборатории зоопсихологии Наркомпроса РСФСР (1925-1931). В 1931 г. организовал и возглавил Центральную научно-исследовательскую лабораторию ионизации, а с 1937 по 1942 г. руководил лабораторией Управления строительством Дворца Советов при СНК СССР. В 1942-1957 гг. работал, будучи заключенным, в медицинских учреждениях Челябинска и Караганды. В 1958 г. он был реабилитирован и в течение нескольких лет заведовал лабораторией аэроионификации при Госплане СССР. В 1964 г. Чижевский умер и похоронен на Пятницком кладбище в г. Москва.

Чижевский - ученый, обогативший науку рядом фундаментальных открытий, важных для биологии, медицины и физиотерапии. Огромную часть жизни посвятил изучению солнечно-земных связей, установлению влияния солнечных явлений на жизнь земных организмов, заложив тем самым основы гелиобиологии. Он первым установил, что солнечная ритмика обусловливает периодичность большинства биологических процессов на Земле. Им была детально исследована связь между солнечной активностью и распространением инфекционных болезней, проявлениями нервно-психических заболеваний и смертностью населения от острых сердечно-сосудистых заболеваний. Чижевский описал свойство эритроцитов формировать пространственно-структурные ансамбли в движущейся по сосудам крови (феномен Чижевского).

Особое место в биографии ученого занимают его труды по аэроиоинфикации. Начав изучать действие аэроионов на организм, обосновал целесообразность использования аэроионификации в различных областях народного хозяйства. Эти работы сыграли основополагающую роль в развитии аэроионотерапии и аэроионопрофилактики. Им впервые был установлен факт противоположного влияния аэроионов различной полярности, детально изучено их действие на различные системы организма и обмен веществ, что в конечном счете позволило ему предложить использовать аэроионизацию с лечебно-профилактическими целями. Одновременно он разрабатывает простые способы ионизации воздуха, предлагает различные виды аэроионизаторов, сохранивших свое значение до настоящего времени. Он много занимался изучением франклинизации, и благодаря его исследованиям и разработкам аппараты для франклинизации стали использоваться и для аэроионизации.

Чижевским были также опубликованы оригинальные груды в области продления жизни, физиологии дыхания, электрофизиологии и др. Его работы по биоорганоритмологии содействовали становлению хронобальнео- и хронофизиотерапии. Многие его научные труды («Физические факторы исторического процесса», «Проблемы ионификации», «Земное эхо солнечных бурь», «Электрические и магнитные свойства эритроцитов» и др.) являются кладезью научных идей, которые продолжают и сегодня волновать ученых различных специальностей.

Чижевский был почетным доктором ряда зарубежных университетов, почетным президентом Международного конгресса по биологической физике и космической биологии, которыми он был выдвинут на соискание Нобелевской премии.

Библиография: Ягодинский В.Н. Александр Леонидович Чижевский. - М, 1987; Голованов Л.В. Александр Леонидович Чижевский - пионер космического естествознания // Из истории медицины. - Т. 7. - Рига, 1967. - С. 287; Улащик В.С. Л.А. Чижевский: эхо в физиотерапии // Здравоохранение. - 1998. - № 9. - С. 55-58.



ЩЕРБАК Александр Ефимович (1863-1934) - советский невропатолог, психиатр и физиотерапевт, доктор медицины (1890), профессор (1894), заслуженный деятель науки РСФСР (1930). Родился 30 августа 1863 г. в дворянской семье в г. Нежине Черниговской губернии. Среднее образование получил в классической гимназии при Историко-филологическом институте, которую окончил с золотой медалью в 1881 г. В том же году поступил на медицинский факультет Киевского университета, а затем перевелся на 3-й курс Санкт-Петербургской Военно-медицинской академии. Окончил ее в 1887 г. со степенью лекаря с отличием, был награжден премией имени Пальцева и оставлен для работы в клинике психиатрии и нервных болезней под руководством профессора И.П. Мержеевского. В 1890 г. здесь защитил диссертацию «О зависимости фосфорного обмена от усиленной или ослабленной деятельности головного мозга» на степень доктора медицины. В 1890-93 гг. углубленно изучал неврологию в Париже и Германии (у Дюбуа Реймона, Жана Шарко, Флексига и др.). В 1893 г. был избран приват-доцентом по кафедре нервных и душевных болезней и, одновременно, профессором медицинского факультета Варшавского университета. С 1 января 1894 г. утвержден экстраординарным, а в 1897 г. - ординарным профессором. Здесь Щербак организовал клиническое преподавание нервных болезней, ввел курс судебной психиатрии, читал курс физиологической психологии. В 1905 г. издал «Клинические лекции по нервным и душевным болезням».

В 1911 г. он, как и ряд других прогрессивно настроенных профессоров, был вынужден оставить университет и переехал в Севастополь. В 1914 г. принял активное участие в организации Института физических методов лечения, который возглавлял до последних дней жизни. В 1919-20 гг. состоял профессором кафедры физиотерапии Таврического университета.

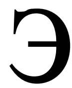
В Институте физических методов лечения в полной мере раскрылся организаторский и исследовательский талант ученого. Здесь Щербаком создано новое, оригинальное направление в физиотерапии, и он по праву считается одним из основоположников советской физиотерапии. Широкой известностью пользовались его труды «Введение к курсу общей физиотерапии», «О так называемом биологическом резонансе», «О биологических основах электротерапии» и др. Изданный после смерти ученого сборник работ «Основные труды по физиотерапии профессора А.Е. Щербака» долгое время был настольной книгой отечественных физиотерапевтов, а некоторые работы остаются актуальными и сегодня.

Исследованиями Щербака впервые был установлен рефлекторно-вегетативный механизм действия физических факторов на организм, согласно которому вегетативные рефлексы, вызываемые физическим фактором, оказывают регулирующее влияние на функции различных органов и систем, обмен веществ. Им было доказано, что изменения, сопровождающие рефлекторные вегетативные реакции, зависят от качества и локализации раздражения, состояния всего организма, эффективности действующего физического фактора, а также психических реакций. Исходя из представлений о рефлекторно-вегетативном механизме дейст-

вия физических факторов, он разработал и ввел в лечебную практику так называемый воротниковый и поясной методы воздействия. Новый импульс сегодня получает учение Щербака о биологическом резонансе, под которым ученый подразумевал особую чувствительность периферических нервных приборов и тканей к известной частоте и ритму колебаний внешнего раздражителя. По его представлениям биологический резонанс является результатом приспособления организма к внешней среде, к воздействию различных видов энергии, поступающих извне. Велики заслуги Щербака в развитии научных основ гальванизации и лекарственного электрофореза. Его работы по этой проблеме представляют и сегодня не только исторический, но и научный интерес.

Многогранная деятельность Щербака получила высокую общественную и государственную оценку. Ему было присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки, он награжден орденом Трудового Красного Знамени. Его именем названы улицы в Севастополе и Ялте, городская физиотерапевтическая поликлиника в Луганске.

Библиография: Киричинский А.Р. А.Е. Щербак и его роль в развитии советской физиотерапии // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физич. культуры. - 1959. - № 5. - С. 385; Лихтерман Б.В. А.Е. Щербак и его вклад в советскую физиотерапию // Там же. - 1963. - № 5 . - С. 386; Тыкочинская Э.Д. А.Е. Щербак и его роль в развитии советской физиотерапии // Там же. - 1985. - № 3. - С. 53; Нильсен Е.А. Научное значение трудов профессора А.Е. Щербака в области физиотерапии // Основные труды по физиотерапии профессора А.Е. Щербака. - Л., 1936. - С. 5-10; Улащик В.С. Невропатолог А.Е. Щербак и физиотерапия // Здравоохранение. - 2006. - № 5. - С. 78-80.

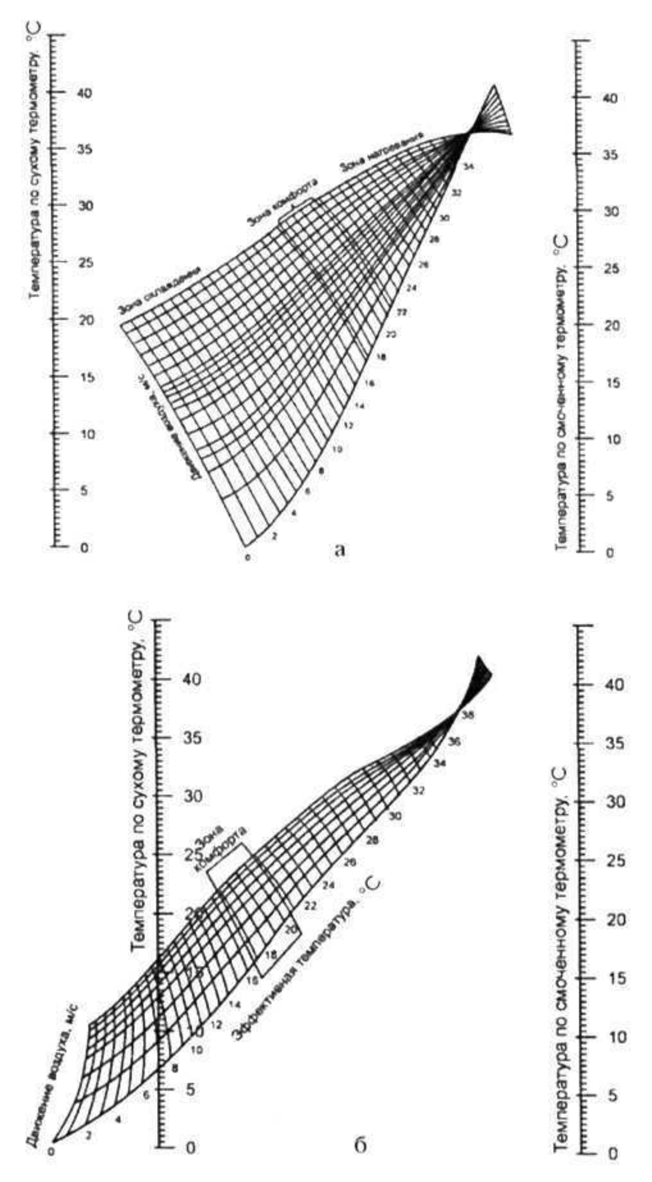


Э

ЭКВИВАЛЕНТНО-ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕМПЕРАТУРА (ЭЭТ) - мера теплового ощущения находящегося в покое человека. Характеризуется показателем, отражающим комплексное воздействие на человека температуры, влажности и скорости движения воздуха. Определяется по номограммам: основной (для обнаженного человека) и нормальной (для одетого человека - костюм, платье) на основе показаний приборов (психрометра, анемометра). Зная температуру сухого и смоченного термометра, а также скорость ветра, можно легко по номограммам (рис.) определить величину ЭЭТ. ЭЭТ выражается в градусах Цельсия (°С). ЭЭТ зависит от температуры, влажности и скорости движения воздуха, причем при 100 % влажности и отсутствии ветра она совпадает с температурой воздуха.

Для перехода от данных, характеризующих теплоощущение обнаженного человека, к данным теплоощущения нормально одетого человека И.В. Бутьева рекомендует пользоваться простой формулой: $ЭЭТ_{норм} = 0{,}8 = ЭЭТ_{осн} + 7$ °С. Используется в климатотерапии для макроклиматической оценки мест проведения климатолечебных процедур и их дозирования. В зависимости от величин ЭЭТ выделяют зону охлаждения (1-17 °С), комфорта (17-21 °С) и нагревания (выше 21 °С).

Условия зоны комфорта не предъявляют повышенных требований к термоадаптационным механизмам. Ее можно рассматривать как зону адаптации, когда организм сохраняет тепловой баланс с минимальными энергетическими затратами. Это дает возможность широко назначать воздушные



Номограмма для вычислении эквивалентно-эффективной температуры: а - по основной шкале для раздетого человека; б - по нормальной шкале для одетого человека (по В.А. Яковенко)

ванны, в т.ч. метеолабильным больным, больным с ослабленными терморегуляторными механизмами. Чем больше условия внешней среды отличаются от комфортных условий, тем выраженнее их раздражающее действие и тем ограниченнее круг больных, которым можно назначать климатолечебные процедуры. Для расширения показаний к применению климатотерапии в этих условиях необходимы корригирующие устройства, снижающие неблагоприятное влияние ветра, низкой или высокой температуры (см. *Климатотерапия)*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК - направленное движение электрически заряженных частиц (электронов, ионов). В металлах, относящихся к проводникам первого рода, он представляет собой упорядоченное движение свободных электронов, в электролитах - проводниках второго рода - движение ионов. В газообразных телах ток обусловлен передвижением ионов и свободных ионов. В организме человека, ткани которого являются проводниками второго рода, ток представляет собой направленное движение ионов.

Основным законом, регулирующим прохождение тока по различным проводникам, в т.ч. и по органам и тканям человеческого организма, является закон Ома (см. *Ома закон)*. Он устанавливает зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением:

$$I = \frac{U}{R},$$

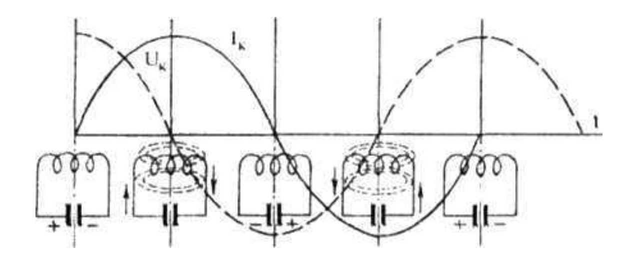
где I - сила тока в амперах; U - напряжение в вольтах; R - сопротивление в омах.

Прохождение тока по проводнику сопровождается рядом явлений [нагревание, возникновение электрического поля, наведение вторичного (индукционного) тока в других проводниках и др.]. Эти явления происходят и в биологических тканях и сопровождаются физиологическими и саногенетическими изменениями, что и обусловливает использование различных видов токов с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями.

Токи, применяемые в электролечении, различают прежде всего по величине напряжения (токи низкого и высокого напряже-

ния) и направлению (постоянный и переменный). Ток называется постоянным, когда электрические заряды перемещаются только в одном направлении. Если при этом ток не меняет своей величины (силы), он называется гальваническим. На основе использования постоянного тока в лечебной практике применяют такие методы, как гальванизация (см.) и лекарственный электрофорез (см. *Электрофорез лекарственных веществ).* Если постоянный ток меняет свою величину, то его называют пульсирующим. Электрический ток, который периодически прерывается, называется импульсным. Важнейшими характеристиками импульсных токов является форма импульса и его длительность, а также частота. В зависимости от формы импульса различают следующие разновидности токов: треугольные, при которых ток достигает максимума и убывает до нулевого значения за одинаковый промежуток времени; прямоугольные, при которых ток, мгновенно достигнув максимума, удерживается некоторое время и затем также мгновенно исчезает; экспоненциальные, характеризующиеся плавным нарастанием тока до максимума и плавным, особенно к концу импульса, уменьшением его; полусинусоидальными, при которых сила тока напоминает часть синусоиды. Импульсные токи могут быть как постоянными, так и переменными. В физиотерапии импульсные токи используются в таких методах, как электросон (см. *Электросонтерапия),* центральная электроанальгезия, короткоимпульсная электроанальгезия (см.), электростимуляция (см.) и электродиагностика (см.). Сложные импульсные токи лежат в основе диадинамотерапии (см.), амплипульстерапии (см.) и др.

Электрический ток, периодически меняющий свое направление на обратное, называется переменным. Для его получения используются колебательный контур (рис.)



Графическое изображение работы колебательного контура

или его разновидности. Наиболее часто он имеет синусоидальную форму. Наряду с силой и напряжением важной характеристикой тока является его частота.

В зависимости от частоты токи делят на токи низкой (до 1000 Гц), средней (1-10 кГц) и высокой (выше 10 кГц) частоты. К методам, основанным на использовании переменных токов различного напряжения и различной частоты, относятся интерференцтерапия (см.), флюктуоризация (см.), местная дарсонвализация (см. *Дарсонвализация местная),* ультратонотерапия (см.), диатермия (см.).

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ - область вокруг электрического заряда, в которой на второй заряд действует сила. Как особый вид материи, посредством которой осуществляется связь и взаимодействие между электрическими зарядами, электрическое поле может считаться частной формой проявления электромагнитного поля (см.).

Силовой характеристикой электрического поля является напряженность (E), равная отношению силы (F), действующей в данной точке поля на точечный заряд, к величине этого заряда (q): $E = F / q$. Напряженность электрического поля - векторная величина; направление вектора напряженности совпадает с направлением силы, действующей в данной точке на положительный точечный заряд. Измеряется напряженность электрического поля в вольтах на метр (В/м).

Электрическое поле графически изображают с помощью системы силовых линий, касательные к которым совпадают с напряжением вектора напряженности. Обычно эти линии проводят с такой густотой, чтобы число линий, проходящих сквозь площадь в 1 см^2, было равно значению напряженности электрического поля в этом месте. При графическом изображении силовые линии начинаются у положительного заряда и заканчиваются у отрицательного.

Электроизмерительные приборы рассчитаны на измерение разности потенциалов, а не напряженности. Разностью потенциалов между точками поля называют отношение работы, совершаемой силами поля при перемещении точечного положительного заряда из одной точки поля в другую, к величине этого заряда.

Электрические поля, разнообразные по своим физическим параметрам, вызывают сложные изменения в организме. В основе этих изменений лежит периориентация дипольных молекул и перемещение ионов в клеточной и тканевой жидкости в соответствии с их зарядом, возникновение электрического тока. В зависимости от характера действующего поля эти изменения носят непрерывный или колебательный характер и сопровождаются теплообразованием, возникновением физико-химических сдвигов в клетках, тканях, субклеточных структурах и отдельных молекулах. Выраженность и соотношение происходящих изменений существенно зависят и от электрических свойств самих тканей, что позволяет с помощью электрических полей оказывать на них избирательное (селективное) влияние. Возникающие при действии электрических полей первичные физико-химические сдвиги сопровождаются изменением функционального состояния различных органов и систем, их кровоснабжения, местного и общего метаболизма, реактивности нервной и эндокринной систем и всего организма и другими изменениями, носящими саногенетический характер. Это и послужило основанием для использования электрических полей с лечебно-профилактическими целями. К методам, основанным на использовании того или иного вида электрического поля, относятся франклинизация (см.), ультравысокочастотная терапия (см.), инфитатерапия (см.) и электростатический массаж (см.). Условно к этой группе методов может быть отнесена и электроаэрозольтерапия, при которой аэрозоли жидких лекарственных веществ при их распылении подвергаются принудительной электризации за счет электрической индукции.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО (от греч. *electron* - янтарь) - совокупность явлений, в которых проявляется существование, движение и взаимодействие заряженных частиц (электрических зарядов). Учение об электричестве - один из основных разделов физики. Он включает электростатику и электродинамику. Электростатика изучает электрические явления, обусловленные существованием и взаимодействием неподвижных (статических) электрических зарядов. Электродинамика - раздел физики, в котором изучаются свойства и взаимодействия движущихся электрических зарядов, т.е. явления, связанные с взаимодействием электрических токов, образованием электромагнитных полей и их распространением в различных средах.

Электричество широко используется не только в технике (электротехника), но и в медицине. Человек еще в глубокой древности стремился применить электричество в качестве целебной силы. С развитием физики, электротехники и физиологии расширялось и использование электричества в медицине. Применение различных видов электричества сегодня составляет основной раздел физиотерапии - электротерапию (см.).

ЭЛЕКТРОАКУПУНКТУРА (ЭАП) - один из способов иглорефлексотерапии, при котором через введенные в точки акупунктуры иглы пропускают электрический ток различной формы и интенсивности. В каком-то смысле метод предпочтительнее электропунктуры (см.), потому что производится раздражение непосредственно точек акупунктуры. Суть метода состоит в следующем. В точку акупунктуры вводится акупунктурная игла. При электроакупунктуре целесообразно пользоваться иглами, покрытыми изолирующим лаком (кроме рукоятки и острия иглы). После получения предусмотренных ощущений к игле подключается зажим от проводника выхода аппарата. Зажим желательно присоединить к стержню иглы, а не ее рукоятки. Зажим или провод укрепляется на коже таким образом, чтобы игла имела нужное направление. В случае воздействия на одну точку другой электрод (индифферентный) в виде металлической пластинки укрепляют на коже, предварительно обработав ее для уменьшения электрокожного сопротивления (обрабатывают 70%-ным этиловым спиртом и увлажняют физраствором либо наносят электрофизиологическую пасту). Для воздействия одновременно могут использоваться несколько точек. Подбор точек для электроакупунктуры может осуществляться как по обычным принятым в иглотерапии принципам, так и с учетом электрических параметров точек акупунктуры.

Наиболее распространенными видами тока, применяемыми сегодня для воздействия на точки акупунктуры, являются гальванический и импульсные токи различной формы (чаще прямоугольной и синусоидальной). Некоторые аппараты генерируют форму тока, регистрируемую в перехвате Ранвье нервного волокна.

Лечение ЭАП осуществляют двумя методами: возбуждающим и тормозным. В качестве возбуждающего (тонизирующего) воздействия применяют гальванический ток отрицательной полярности. Тормозное, или седативное, действие достигается применением положительного полюса гальванического тока и импульсного тока частотой 80-100 Гц. На выбор тока оказывают влияние и характер патологического процесса, его острота. При лечении хронических заболеваний лучше всего использовать постоянный ток, а при его отсутствии - импульсный с частотой 20-30 Гц. При лечении острых заболеваний (боли, травмы, воспалительные процессы) можно применять все виды импульсных токов. При необходимости стимуляции и восстановления трофики тканей предпочтение отдают постоянному непрерывному току. При лечении атрофии мышц с дегенеративной реакцией наиболее подходящим считается импульсный ток с экспоненциальной или синусоидальной формой импульсов (20-30 Гц), причем воздействие должно быть прерывистым. При острых болях, воспалительных процессах с явлениями гиперемии и отечности, при травматических кровоизлияниях необходим ток с частотой 80-100 Гц, причем воздействие должно быть непрерывным. Необходимы дальнейшие исследования и наблюдения для оптимизации выбора параметров тока при ЭАП. Это касается и силы тока. Сегодня полагают, что лечение различных хронических заболеваний ЭАП наиболее эффективно при силе тока 15-30 мкА и длительности воздействия на точку 10-20 с. Количество процедур, проводимых через 1-2 дня, не должно превышать 6-8 на курс. При проведении электроиглоанальгезии величина силы тока не должна превышать 200 мкА при частоте 2-20 Гц; воздействие отрицательной полярности длительностью 50 с, положительной - 1-5 с, что позволяет избежать электролиза иглы и

возникновения ожогов. При необходимости получения выраженного стимулирующего действия рекомендуется использовать гальванический ток со сменой полярности через каждые 5-10 с, время воздействия - до 2 мин на каждую точку. Имеются и другие мнения относительно выбора параметров тока при ЭАП.

В основе действия ЭАП лежит рефлекторный механизм, а также действие физических (механического и электрического) факторов на функциональное состояние точек акупунктуры и связанных с ними тканей. ЭАП вызывает активацию преимущественно опиоидэргической нейротрансмиттерной системы головного мозга, что способствует развитию анальгетического эффекта и улучшению обмена веществ в тканях.

Диапазон использования ЭАП довольно широк. Она показана при различных заболеваниях нервной системы, болезнях внутренних органов, при патологии опорно-двигательного аппарата, функциональных расстройствах.

Метод противопоказан при тех же заболеваниях и состояниях, что и акупунктура (см.), а также при индивидуальной непереносимости электрического тока.

ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛИ - аэрозоли, частицы которых имеют униполярный заряд (либо только положительный, либо только отрицательный) или представляют собой смесь частиц разного заряда со значительным перевесом частиц одной полярности. Если все частицы аэрозоля имеют на своей поверхности излишек электронов, аэрозоль обладает униполярным отрицательным зарядом; при недостатке электронов - униполярным положительным. Заряд частиц электроаэрозолей может достигать величин 10^3-10^4 e (e - элементарный заряд, равный $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ кулона).

Придание принудительного электрического заряда улучшает физико-химические свойства аэрозоля, способствует его стабильности, лучшему осаждению в дыхательных путях и скорейшему проникновению во внутренние среды организма. Электрический заряд капель электроаэрозолей в 3-5 раз превышает заряд простых аэрозолей. Наличие свободного электрического заряда в электроаэрозолях приближает их действие к действию аэроионов (см. *Аэроионотерапия).* Лечебное действие униполярно заряженных аэрозолей складывается из влияния на организм как самих аэрозолей (см. *Аэрозольтерапия),* так и электрического заряда. Многочисленные данные указывают, что электроаэрозоли оказывают более выраженное местное и общее действие на организм, чем простые аэрозоли. Электроаэрозоли с отрицательным знаком повышают функцию мерцательного эпителия, улучшают кровообращение в слизистой оболочке бронхов, улучшают ее регенерацию. Они увеличивают уровень катехоламинов в крови больных, нормализуют чувствительность к ним адренорецепторов, а также благоприятно влияют на обмен ацетилхолина и серотонина, что снижает возбудимость вегетативной нервной системы. Им приписывают десенсибилизирующее действие, а также повышение сопротивляемости организма. Все это способствовало тому, что в лечебной практике используются отрицательные электроаэрозоли. Правда, отдельные авторы высказываются о целесообразности использования у некоторых больных и положительно заряженных электроаэрозолей.

Для получения электроаэрозолей применяют специальные аппараты, которые придают распыляемым частицам тот или иной униполярный электрический (обычно отрицательный) заряд. Как правило, подзарядка

частиц в медицинских аэрозольных генераторах осуществляется за счет электростатической индукции. Генераторы электроаэрозолей бывают камерными и индивидуальными. Наиболее известны следующие аппараты: «Электроаэрозоль-1», ГЭК-1, ГЭГ-2 и др.

Электроаэрозоли в медицине используются с лечебно-профилактическими целями как в виде общих процедур, так и в виде местных воздействий (см. *Электроаэрозолыперапия).*

ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛЬТЕРАПИЯ - лечебно-профилактическое применение аэрозолей, частицы которых имеют преимущественно отрицательный заряд. В медицинской практике до последнего времени положительно заряженные аэрозоли не использовались. Электроаэрозольтерапия имеет некоторые преимущества перед аэрозольтерапией, обусловленные дополнительным действием на организм униполярного электрического заряда и приобретением электроаэрозолем некоторых положительных свойств (см. *Электроаэрозоли).*

Для электроаэрозольтерапии применяются аппараты индивидуального и общего пользования: «Электроаэрозоль», ГЭИ-1, ГЭК-1, ГЭГ-2 и др.

Электроаэрозольтерапию проводят как общую процедуру (электроаэрозольингаляция) и как местное воздействие. Вводимые ингаляционным путем электроаэрозоли оказывают на организм более выраженное общее действие, активнее влияют на деятельность ЦНС, функции мерцательного эпителия и внешнего дыхания, быстрее проникают в кровь и оказывают системное действие, обладают десенсибилизирующим и гипотензивным эффектом, сильнее потенцируют действие ингалируемых веществ.

Методика проведения электроаэрозольингаляции аналогична методике общей аэрозольтерапии. Процедуры проводят ежедневно или через день. На курс лечения назначают от 5-6 до 12-16 процедур.

Общая аэрозольтерапия применяется для лечения и профилактики пневмокониозов, отравлений свинцом и других профзаболеваний. Показаниями для электроаэрозольингаляции являются также пневмонии (особенно постгриппозные), бронхиальная астма, неспецифические заболевания верхних дыхательных путей, артериальная гипертензия, атеросклероз на ранних стадиях, ревматизм и др.

Показаниями для местной электроаэрозольтераиии являются ожоги, незаживающие раны и язвы. После туалета раны проводится воздействие электроаэрозолем с расстояния в 15-20 см. Продолжительность процедуры в зависимости от площади раневой поверхности от 5 до 15 мин. На курс лечения используют 10-20 процедур. После процедуры на рану накладывают стерильную повязку. Местная электроаэрозольтерапия может быть самостоятельным методом лечения, в то время как ингаляционная электроаэрозольтерапия обычно является компонентом комплексного лечения больных.

Противопоказания для электроаэрозольтерапии те же, что и для аэроионотерапии (см.).

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ - комплексная система мероприятий, осуществляемых при разработке, промышленном выпуске и эксплуатации физиотерапевтической аппаратуры и направленных на обеспечение полной электробезопасности для обслуживающего персонала и пациентов. Необходимость их обусловлена возможностью поражающего действия электрического тока (см. *Электротравма),* используемого в физиотерапевтических аппаратах либо для лечебного воздействия, либо для обеспечения их энергией.

Обеспечение электробезопасности включает три основные группы мероприятий: защита от прикосновения к находящимся под напряжением частям, защита от напряжения прикосновения, защита пациента.

1. Одно из основных требований электробезопасности - исключить возможность случайного прикосновения к находящимся под напряжением частям. Поэтому части, находящиеся под напряжением, не должны становиться доступными после снятия кожухов, крышек, задвижек. Исключение делается для патронов ламп накаливания и предохранителей. В аппаратах обязательно должен быть обеспечен автоматический разряд конденсаторов после отключения аппарата от сети. При наличии в аппарате частей, находящихся под напряжением, превышающим 1000 В переменного или 1500 В постоянного тока, на этих частях или рядом с ними должен быть знак высокого напряжения - красная стрела молнии. При наличии в аппарате высоких напряжений следует использовать блокировки, автоматически отключающие аппарат от сети при снятии его кожуха или крышки. Защите от прикосновения к находящимся под напряжением частям содействует и ограничение диаметра (до 12 мм) отверстий в корпусе аппарата.

2. Для защиты от напряжения прикосновения применяют различные способы. В зависимости от способа защиты физиотерапевтические аппараты, как и все электромедицинские аппараты с внешним питанием, делятся на четыре класса. Классы 0I и I предусматривают защитное заземление или зануление; класс II - защитную изоляцию; класс III - питание от цепи низкого напряжения (ниже 24 В). Класс 0, при котором нет каких-либо дополнительных мер защиты от напряжения прикосновения, кроме основной изоляции, в изделиях медицинской техники недопустим.

3. Защита пациента в физиотерапевтических аппаратах обеспечивается: выполнением корпусов аппаратов из изолирующего материала; использованием в них различных элементов сигнализации; введением в аппараты автоматических процедурных часов; применением средств контроля за контактом электродов и др.

В зависимости от степени защиты от поражения электрическим током изделия медицинской техники, включая и физиотерапевтические аппараты, подразделяются на следующие типы: Н - с нормальной степенью защиты (например, стерилизаторы, лабораторное оборудование), не находящееся в пределах досягаемости пациента; В - с повышенной степенью защиты (электрокардиографы, ультразвуковые аппараты и др.); BF - с повышенной степенью защиты и изолированной рабочей частью (низкочастотная электролечебная аппаратура, стимуляторы и др.); CF - с наивысшей степенью защиты и изолированной рабочей частью (электрокардиостимуляторы). Конечно, различные виды электромедицинской аппаратуры отличаются особенностями обеспечения электробезопасности. Поэтому при эксплуатации приборов и аппаратов необходимо строго руководствоваться правилами (инструкциями), изложенными в документации, прилагаемой к изделиям заводом-изготовителем.

ЭЛЕКТРОГРЯЗЕЛЕЧЕНИЕ - одна из разновидностей грязелечения, при которой на организм одновременно воздействуют лечебной грязью и каким-либо электрическим фактором (электрическим током или полем). Электрогрязелечение имеет ряд достоинств и преимуществ перед традиционным грязелечением. Они могут быть сведены к следующему:

1) при электрогрязелечении, особенно при использовании постоянных токов, заметно усиливается действие химического

фактора. Грязь содержит большое количество органических и неорганических ионов, обладает хорошей электропроводностью и при прохождении через нее тока происходит активное введение в организм ряда химических веществ. Имеются данные о том, что при электрогрязелечении в организм вводятся ионы кальция, калия, натрия, железа, марганца, хлора, серы, йода и брома, гуминовые кислоты и некоторые другие высокоактивные органические соединения;

2) при сочетанном использовании пелоидов и электротерапевтических факторов усиливается противовоспалительное, метаболическое, трофико-регенераторное действие грязелечения, что значительно расширяет возможности его лечебного применения;

3) электрогрязелечение проводится с использованием грязей в меньших количествах и при более низких температурах, а поэтому оно менее нагрузочно для больных и легче ими переносится. В этой связи электрогрязелечение может шире использоваться у больных пожилого возраста и с сопутствующими заболеваниями, прежде всего с заболеваниями сердечно-сосудистой и эндокринной систем;

4) электрогрязелечение требует значительно меньших количеств грязи, а поэтому оно может быть организовано даже (при отсутствии грязелечебницы или грязелечебного отделения) в условиях электротерапевтического кабинета.

Из методов электрогрязелечения наибольшее распространение получили гальваногрязелечение (см.), пелоэлектрофорез (см. *Электрофорез грязевого раствора),* диадинамогрязелечение (см.), амплипульспелоидотерапия (см. *Амплипульсгрязелечение),* грязьиндуктотермия (см.).

П о к а з а н и я к применению методов электрогрязелечения: хронические воспалительные и дегенеративно-дистрофические заболевания костно-мышечной системы (артриты и полиартриты, деформирующий остеохондроз, спондилоартриты, болезнь Бехтерева, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями и др.), хронические заболевания периферической и центральной нервной системы (радикулит, плексит, остаточные явления энцефалита, миелита, арахноидита и др.), последствия травм костно-мышечной и нервной систем, хронические воспалительные заболевания органов пищеварения, дыхания и женских половых органов, некоторые болезни кожи (экзема, нейродермит, чешуйчатый лишай, склеродермия и др.), рубцово-спаечные процессы различной локализации.

П р о т и в о п о к а з а н и я к электрогрязелечению складываются из общих противопоказаний к назначению физических факторов и частных противопоказаний к применению грязелечения и электротерапевтических методов, входящих в сочетанное воздействие.

ЭЛЕКТРОДИАГНОСТИКА исследование возбудимости нервно-мышечного аппарата с помощью различных видов электрических токов, позволяющее при патологии определить топику и характер поражения, оценить степень его тяжести, судить о прогнозе и эффективности проводимого лечения.

Наиболее простой и доступной является классическая электродиагностика, при проведении которой используются ритмический постоянный (гальванический) и тетанизирующий токи. Под тетанизирующим понимают импульсный ток треугольной формы частотой 100 Гц и длительностью 1 мс. Исследование проводят в так называемых электродвигательных точках нервов и мышц, или точках Эрба (см. *Тонки двигательные).* Двигательная точка нерва представляет собой тот участок кожи, где нерв расположен наиболее поверхностно и поэтому доступен для исследования. Двигательная точка мышцы - место проекции внедрения нерв-

ных волокон в мышцу. В норме при раздражении нервов и мышц в момент замыкания и размыкания гальванического тока возникает двигательная реакция - молниеносное одиночное сокращение. На тетанизирующий ток двигательный нерв и мышца отвечают слитным сокращением, длящимся в течение всего времени прохождения тока. Пороговая сила гальванического тока (реобаза), при которой наступает сокращение мышц, колеблется в пределах 1,5-6 мА. При одинаковой пороговой силе тока сокращение сильнее на катоде. О сохранности нервно-мышечного аппарата свидетельствует полярная формула Бреннера - Пфлюгера: КЗС > АЗС > АРС > КРС (катодзамыкательное сокращение больше анодзамыкательного, больше анодразмыкательного, больше катодразмыкательного). Для тетанизирующего тока пороговая сила составляет 4-8 мА, а мышечное сокращение носит тетанический характер. Исследование тетанизирующим током проводят только на катоде, гальваническим - с двух полюсов.

Нарушение проводимости по периферическим нервам или поражение мотонейронов передних рогов спинного мозга, приводящее к дегенеративному перерождению мышц, так называемому вялому (периферическому) парезу (параличу), характеризуется определенными электродиагностическими признаками. Различают количественные (понижение или повышение) и качественные (точнее, количественно-качественные) изменения электровозбудимости. При количественном понижении возбудимости наблюдаются увеличение реобазы, повышенная утомляемость мышц и постепенное ослабление силы сокращений при ритмическом замыкании тока. Оно отмечается при повреждениях периферического мотонейрона в легкой степени, миопатиях, мышечной гипотрофии, связанной с длительной иммобилизацией конечностей, и др. Количественное повышение возбудимости характеризуется понижением реобазы в исследуемых точках на стороне поражения, а также иррадиацией возбуждения на соседние группы мышц, или синкинезиями. Этот тип нарушения электровозбудимости характерен для гемиспазма, блефароспазма, писчего спазма, спазмофилии, столбняка.

Качественные нарушения электровозбудимости проявляются изменением характера мышечных сокращений. Последние становятся вялыми, червеобразными, может выпадать одна из фаз движения. К грубым качественным изменениям относится полная невозбудимость мышц, которая при отсутствии лечения развивается спустя 3-6 месяцев после полной денервации.

В зависимости от выраженности качественных и количественных изменений электровозбудимости различают частичную и полную реакцию перерождения. Частичная реакция перерождения (ЧРП) условно делится на два типа - А и Б. ЧРП типа А обнаруживается при поражении более легкой степени. В этом случае сохраняется ответная реакция с нерва и мышцы на постоянный и тетанизирующий токи, но вследствие нарушения проводимости нервов сокращения мышц вялые. Реобаза повышена незначительно. Полярная формула сокращений обычно не изменена. ЧРП типа Б соответствует более грубым нарушениям электровозбудимости. Двигательная реакция с нерва и мышцы сохранена только на постоянный ток, а на тетанизирующий - отсутствует. Сокращения вялые, червеобразные, неполные по объему. Может изменяться полярная формула сокращения: КЗС = АЗС или КЗС < АЗС. Чаще отмечается количественное снижение электровозбудимости.

Полная реакция перерождения (ПРП) характеризуется отсутствием двигательной ре-

акции на раздражение нерва постоянным и тетанизирующим токами. В течение первых нескольких месяцев денервированная мышца способна отвечать вялым, червеобразным сокращением только на постоянный ток, затем перестает реагировать даже на ток большой силы, т.е. наступает полная утрата возбудимости.

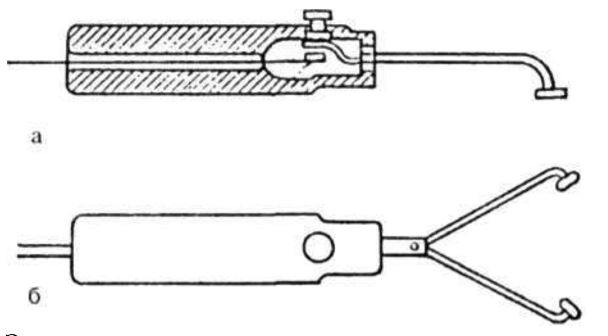
Обнаружение качественных изменений электровозбудимости свидетельствует о грубом поражении перифериферического мотонейрона. Они встречаются при тяжелых травматических, воспалительных и токсических поражениях периферических нервов, миелополирадикулоневритах, боковом амиотрофическом склерозе, интрамедуллярных опухолях и др.

При центральном парезе со спазмированных мышц выявляются следующие электродиагностические признаки: тонический характер сокращений, постепенное нарастание их силы при ритмическом замыкании тока, появление во время исследования патологических и защитных рефлексов.

При поражении периферического двигательного нейрона первое электродиагностическое исследование выполняют не ранее чем через 10-14 дней от начала заболевания. Классическую электродиагностику проводят по моно- или биполярной методике. При монополярном воздействии активный точечный электрод площадью 1 $см^2$ с кнопочным прерывателем располагают на двигательной точке, индифферентный (площадью 200 $см^2$) - на соответствующей сегментарной зоне или на противоположной конечности. Исследование биполярным точечным электродом (рис.) проводят в основном при атрофии мышц. Используют ручной точечный электрод с двумя разводными равновеликими браншами, которые располагают по направлению хода мышцы. При этом катод помещают на двигательной точке мышцы, анод - в месте перехода мышцы в сухожилие. Реобазу на постоянный ток определяют на катоде и аноде, на тетанизирующий ток - на катоде. Далее оценивают полярную формулу и характер мышечных сокращений. В качестве нормальных показателей используют результаты исследования, предварительно проведенного на здоровой стороне. При двустороннем поражении используют специальные таблицы электровозбудимости двигательных точек различных нервов (таблицы Штинцинга). Для лучшей визуализации реакций на исследуемые участки направляют свет от лампы-соллюкс.

Определенное диагностическое значение имеет исследование миотонической и миастенической реакций. При положительной миотонической реакции мышца быстро сокращается, длительно находится в состоянии тонического сокращения и медленно, в течение 3-8 с и более, расслабляется после прекращения подачи тетанизирующего тока. Исследование проводят со сгибательных групп мышц конечности (см. *Миотоническая реакция).*

При миастении равномерное ритмическое замыкание тетанизирующего тока (40-60 замыканий) в области двигательной точки мышцы приводит к тому, что ее сокращения вначале ослабевают, а затем прекращаются. После отдыха двигательная реакция восстанавливается. Исследование проводят (на разгибателях конечности, круго-



Электроды для электродиагностики: а - однополюсный; б - двухполюсный

вой мышце глаза, мышце, сморщивающей бровь) в два этапа: без применения антихолинэстеразных веществ и через 30-40 мин после введения прозерина. При наличии положительной миастенической реакции после введения прозерина патологическая утомляемость мышц уменьшается или исчезает (см. *Миастеническая реакция),*

В последние годы в физиотерапевтической практике широко используются и другие, более сложные методы оценки состояния нервно-мышечного аппарата (расширенная электродиагностика, определение кривой «сила - длительность», хронаксиметрия, электродиагностика с помощью синусоидальных модулированных токов и др.), которые позволяют с большей точностью определить глубину поражения и судить об эффективности проводимых лечебных мероприятий.

ЭЛЕКТРОДЫ - различные по конструкции и назначению проводники, используемые во всех электротехнических аппаратах, приборах и устройствах. Широко применяются в медико-биологических исследованиях для измерения биоэлектрических потенциалов, изучения электропроводности биологических систем и проводимости нервной ткани, измерения pH и концентрации (активности) ионов в растворах. Различные по устройству электроды используются в электролечении.

Электроды, в т.ч. и используемые в медицине, разнообразны по устройству, размерам, форме и материалу, из которого они изготовлены. При электрокардиографии, электроэнцефалографии и других электродиагностических методах обычно используют относительно большие по размерам пластинчатые поверхностные электроды из некоррозирующих металлов. При электромиографии применяют игольчатые электроды из химически инертных материалов. В физиологических экспериментах чаще используют микроэлектроды, металлический конец которых имеет диаметр в несколько микрометров, или стеклянные капилляры, заполненные солевым раствором. При изучении электропроводности биологических систем и кондуктометрических измерениях применяют платиновые электроды, покрытые платиновой чернью с губчатой структурой, что значительно увеличивает площадь их поверхности. В физиотерапии пользуются электродами различной формы и устройствами, изготавливаемыми из нержавеющей стали, свинца, углеродистой ткани, угля, токопроводящей резины и других материалов. На теле пациента они могут располагаться продольно или поперечно (рис.).

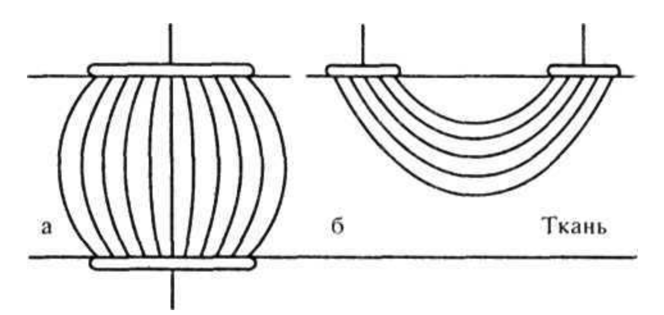


Схема поперечного (а) и продольного (б) расположения электродов при гальванизации

ЭЛЕКТРОЛИЗ - совокупность процессов, происходящих в растворах (расплавах) при прохождении через них постоянного электрического тока. Количественные соотношения между электрической энергией и вызванными ею химическими превращениями впервые были установлены М. Фарадеем (см. Фарадей М.) в 1833-1834 гг. Он сформулировал основные законы электролиза (законы Фарадея): 1) количества веществ, выделенных или растворенных на электродах, прямо пропорциональны их химическим эквивалентам, а также количеству электричества, прошедшего через электролит; 2) для выделения грамм-эквивалента любого вещества всегда требуется одно и то же количест-

во электричества, равное 96500 кулон (число Фарадея).

При электролизе на аноде ионы и молекулы электролита или материала электрода отдают электроны (окисляются), а на катоде - принимают электроны (восстанавливаются). На катоде обычно происходит разряд ионов металлов и водорода (например, $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$; $2H^{+} + 2e \rightarrow H_2$). Характер анодных процессов зависит от материала анода. В случае растворимых анодов, изготовленных из серебра, меди, цинка, кадмия, атомы металла отдают электроны во внешнюю электрическую цепь и становятся катионами, т.е. происходит растворение анода: $Ag \rightarrow e + Ag^{+}$. На нерастворимых анодах, изготовленных из иридия, платины, графита, чаще всего отмечают разряд анионов: $2Cl^{-} + 2e \rightarrow Cl_2$. Некоторые материалы (железо, никель, кобальт, золото, хром, алюминий, олово) могут быть при различных условиях как растворимыми, так и нерастворимыми электродами.

Для выделения какого-либо иона в виде свободного вещества необходимо приложить к электроду потенциал, хотя бы незначительно превышающий собственную электродвижущую силу гальванической пары, образуемой в результате электролиза. Это так называемые потенциалы разложения, разряда или выделения. Рассмотренные процессы называют первичными, и по своей природе они являются окислительно-восстановительными. За первичными электродными процессами нередко протекают вторичные, чисто химические реакции: образование молекул из атомов газов, выделяющихся на электродах; образование и рост кристаллов металлов и образование сплошных металлических осадков; взаимодействие продуктов электролиза друг с другом, с электролитом, растворителем или примесями и т.д.

Электролиз с целью получения определенных продуктов проводят в специальных аппаратах - электролизерах, электролитических ваннах, ячейках. Для исключения взаимодействия продуктов электролиза, образующихся на электродах, электролизер делят на две (и более) части пористой диафрагмой из асбеста, керамики, ионообменных мембран, проницаемых только для ионов электролита. В этом случае раствор в анодном пространстве называют анолитом, в катодном - католитом.

Количества катионов и анионов, разряжающихся на электродах, эквивалентны. Однако на пути к электродам скорости катионов и анионов неодинаковы, т.к. эти ионы обладают различными подвижностями. Вследствие этого вблизи каждого электрода происходит изменение концентрации электролита. Ион, движущийся с большей скоростью, переносит большее количество электричества. Если через электролит пропускают определенное количество электричества, например F кулонов, то доли количества электричества, переносимого катионами и анионами, можно вычислить из выражения: $F = Fn^{+} + Fn^{-}$ (где n - числа переноса иона).

Электролиз сопутствует многим электротерапевтическим процедурам (гальванизация, лекарственный электрофорез), хотя и имеет свои особенности (В.С. Улащик, 1963-1976). В промышленности электролиз используют для получения многих металлов, газов и органических соединений, нанесения различных покрытий (гальванотехника), в аналитической химии.

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ - распад молекул растворенных веществ на ионы в результате взаимодействия с растворителем (например, водой). Обусловливает ионную проводимость растворов. Количественной мерой электролитической диссоциации является степень диссоциации,

которая может изменяться от 0 до 1. Теория электролитической диссоциации предложена в 1887 г. Сванте Аррениусом (см. *Аррениус С.А.).* Согласно Аррениусу при растворении в воде молекулы электролитов разлагаются на ионы, т.е. диссоциируют по обратимой реакции, например: $NaCl \Leftrightarrow Na^+ + Cl^-$. Наличие в растворах ионов является причиной прохождения через них электрического тока.

Электролитическая диссоциация является источником ионов и в биологических тканях; она во многом определяет электрические свойства их, а также закономерности взаимодействия с электрическими факторами. Теория электролитической диссоциации положила начало научному этапу развития лекарственного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ),* уточнению полярности введения в организм лекарственных веществ электрическим током.

ЭЛЕКТРОЛИТЫ - вещества, способные в твердом, расплавленном или жидком состоянии благодаря наличию ионов проводить электрический ток. Электролиты являются непременными составными частями растительных и животных организмов, где они участвуют в функционировании большинства жизненно важных систем. Концентрация отдельных электролитов в сыворотке крови, моче и других биологических жидкостях служит важным диагностическим тестом при ряде заболеваний сердца и сосудов, эндокринных органов, почек и др., поскольку обмен воды и электролитов играет в патогенезе и клинических проявлениях многих болезней важную роль.

К электролитам, распадающимся на ионы в растворах, относятся низкомолекулярные соли, кислоты и основания, высокомолекулярные соединения, или полиэлектролиты (белки, нуклеиновые кислоты, фосфатиды и др.), а также вещества, при растворении дающие коллоидные растворы.

Распад электролитов на ионы происходит вследствие взаимодействия растворенного вещества с растворителем и называется электролитической диссоциацией (см.). Для ее количественной характеристики используется степень диссоциации - отношение числа диссоциированных молекул к исходному числу недиссоциированных молекул. Динамическое равновесие между недиссоциированными молекулами и ионами описывается законом действующих масс. Степень диссоциации зависит от концентрации и природы вещества, растворителя и температуры.

Степень диссоциации является важным фактором, определяющим эффективность физиологического действия биологически активных веществ и лекарств.

По степени диссоциации электролиты условно делят на слабые и сильные. Группа слабых электролитов включает почти все органические соли, кислоты и основания, а также вещества, образующие многозарядные ионы. К сильным электролитам относят вещества, полностью диссоциирующие на ионы и не образующие ассоциатов (минеральные соли щелочных и щелочно-земельных металлов, галогениды и др.).

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ - особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрически заряженными частицами.

В вакууме электромагнитное поле характеризуется вектором напряженности электрического поля (Е) и магнитной индукцией (В), которые соответственно определяют силы, действующие со стороны поля на неподвижные и(или) движущиеся заряженные частицы; в среде, например в тканях, - дополнительно магнитными величинами: напряженностью магнитного поля (Н) и электрической индукцией (Д). При ускоренном движении заряженных частиц элект-

ромагнитное поле излучается в виде квантов (фотонов) и существует в виде электромагнитных волн, которые представляют собой взаимосвязанные изменения напряженности электрических и магнитных полей. Основными параметрами электромагнитной волны (электромагнитного излучения) являются: длина волны (λ) - расстояние, на которое распространяется волна за один период (Т); частота колебаний (f) - число колебаний за одну секунду; скорость (С) распространения электромагнитной волны, равная λ/Т.

По источнику возникновения электромагнитные излучения подразделяются на излучения искусственного и естественного (земные, солнечные, галактические) происхождения. К последним должны быть отнесены также электромагнитные колебания, возникновение которых связано с протеканием процессов жизнедеятельности на различных уровнях организации живых систем. Особенностью искусственных электромагнитных излучений является их высокая временная и пространственная когерентность, обусловливающая возможность концентрации энергии в узких областях спектра, тогда как для естественных характерен широкий спектр частот.

При гигиенической оценке электромагнитных полей ближней (зона индукции) и промежуточной зон учитывают напряженность электрической (В/м) и магнитной (А/м) составляющих. В дальней (волновой) зоне электромагнитное поле оценивают по плотности потока мощности (энергии), которая выражается в Вт/$м^2$ или кратных величинах (мВт/$см^2$, мкВт/$см^2$).

При воздействии электромагнитного поля на организм основным действующим фактором является наведенный ток или наведенное внутреннее поле. Их параметры и распределение в теле человека зависят от частоты электромагнитных колебаний, формы и размеров тела и его ориентации относительно векторов напряженности электрического и магнитного полей, а особенно электрических свойств тканей. Одними из основных показателей, характеризующих электрические свойства биологических тканей, являются их диэлектрическая постоянная и магнитная проницаемость (см.). В основе действия электромагнитных полей на организм лежит их влияние на электрически заряженные частицы веществ, из которых состоят живые ткани. Поглощение их энергии в тканях преимущественно определяется двумя процессами: колебанием свободных зарядов и колебанием дипольных молекул с частотой действующего поля. Первый процесс приводит к потерям энергии за счет электрического сопротивления среды, второй - за счет трения дипольных молекул в вязкой среде. Оба процесса ведут к образованию тепла и обеспечивают в основном неспецифический тепловой компонент действия электромагнитных полей. Специфический компонент действия, преимущественно присущий электромагнитным полям ультравысокой и сверхвысокой частот, заключается в различных внутримолекулярных физико-химических процессах или структурных перестройках, которые могут изменять функциональное состояние клеток и тканей. В основе специфических эффектов электромагнитных полей преимущественно лежит резонансный механизм их поглощения. Названные первичные сдвиги, вызванные поглощением энергии электромагнитных полей, приводят к разветвленной цепи закономерных изменений в различных органах и тканях, что и определяет возможность применения этого фактора в лечебно-профилактических целях. Энергия электромагнитных полей широко используется в радиосвязи, телевидении, радиолокации;

для осуществления различных технологических процессов и операций (нагрева, сварки, напыления металлов, сушки различных материалов, диэлектрической обработки пластмасс), для таких видов термообработки пищевых продуктов, как размораживание, стерилизация, сублимация, а также в научных исследованиях. В физиотерапии энергия электромагнитных полей широко и эффективно используется в различных методах (см. *Высокочастотная электротерапия)* с лечебными, профилактическими и реабилитационными целями.

ЭЛЕКТРОН (е) - стабильная отрицательно заряженная элементарная частица. Открыт в 1897 г. английским физиком Джозефом Томпсоном (1856-1940). Заряд одного электрона является наименьшим возможным электрическим зарядом - элементарным электрическим зарядом. Он равен $4{,}802 \cdot 10^{-10}$ электростатистических единиц, или $1{,}602 \cdot 10^{-19}$ кулон. Электрон имеет массу, которая приблизительно в 1840 раз меньше массы атома водорода и равна $9{,}1 \cdot 10^{-28}$ г. Диаметр электрона равен 10^{-12} - 10^{-13} см.

Электрон является одним из основных структурных элементов вещества. В простейшем виде атом любого вещества может быть представлен в виде центрального ядра, в котором сосредоточены все положительные заряды и почти вся масса атома, и вращающихся вокруг него по круговым или эллиптическим орбитам электронов (как планеты вокруг Солнца). Число электронов в атоме соответствует его порядковому номеру в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и равно числу положительно заряженных частиц-протонов. Электроны могут легко покидать атомы под действием небольших энергий (нагревание, облучение ультразвуковыми лучами и др.). Когда атом отдает часть своих электронов, он превращается в ион, несущий положительный заряд, равный числу отданных электронов. Максимальное число положительных зарядов, которое может приобрести атом таким путем, естественно, не может превышать число содержащихся в нем электронов. Присоединяя электроны, атом превращается в отрицательно заряженный ион, заряд которого равен числу принятых электронов. Электроны атомов, расположенные определенным образом по электронным оболочкам, определяют оптические, электрические, магнитные, химические и иные свойства атомов и молекул. Изменение этих свойств под влиянием физических факторов во многом определяет первичное (физико-химическое) действие многих физиотерапевтических методов.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ способность веществ проводить электрический ток, обусловленная наличием в них подвижных заряженных частиц (электронов, ионов и др.). Электропроводность (L) является величиной, обратной электрическому сопротивлению (R).

При подаче на объект разности потенциалов (U) через него потечет электрический ток силой (I), величина которой пропорциональна электропроводности (L):

$$I = L \cdot U \text{ или } I = U / R.$$

Величина электропроводности зависит от количества электрических зарядов и их подвижности. Чем больше количество зарядов и их подвижность, тем больше электропроводность.

Вещества по отношению к постоянному току делят на проводники и диэлектрики. Проводники электрические - вещества, хорошо проводящие электрический ток благодаря наличию в них большого количества подвижных заряженных частиц. Они делятся на электронные (металлы), ионные (электролиты) и смешанные, где имеет место движение как электронов, так и ионов (напри-

мер, плазма). Диэлектрики - твердые, жидкие и газообразные вещества, очень плохо проводящие электрический ток. Удельное сопротивление постоянному току у них составляет 10^8-10^{17} Ом • см. Особое место занимают полупроводники - вещества, электропроводность которых при обычных условиях весьма низка, но она резко возрастает с температурой. На их электропроводность влияют и другие внешние воздействия: свет, сильное электрическое поле, поток быстрых частиц и др.

Электропроводность живых тканей определяется концентрацией ионов и их подвижностью, которые весьма неодинаковы в различных тканях, в связи с чем биологические объекты обладают свойствами как проводников, так и диэлектриков.

В межклеточной жидкости с максимальным содержанием ионов удельная электропроводность достаточно высока и составляет 1 См • $м^{-1}$. Напротив, в цитозоле, содержащем органеллы и крупные белковые молекулы, она понижается до 0,003 См • $м^{-1}$. Удельная электропроводность плазмолеммы и внутриклеточных мембран еще ниже - (1-3) • 10^{-5} См • $м^{-1}$. Удельная электропроводность целых органов и тканей существенно меньше, чем составляющих их сред. Ее наибольшие величины (0,6-2,0 См • $м^{-1}$) имеют жидкие среды организма (кровь, лимфа, желчь, моча, спинно-мозговая жидкость), а также мышечная ткань (0,2 См • $м^{-1}$). Напротив, удельная электропроводность костной, жировой, нервной ткани, а в особенности грубоволокнистой соединительной ткани и зубной эмали чрезвычайно низкая (10^{-3}-10^{-6} См • $м^{-1}$). Электропроводность кожи зависит от толщины состояния дериватов и содержания воды. Сухая кожа является плохим проводником электрического тока, тогда как влажная хорошо проводит его. В связи с тем, что постоянный ток распространяется по пути наименьшего сопротивления, то состояние электропроводности тканей и тесно с ней связанная поляризация существенно сказываются на происходящих в организме изменениях при гальванизации (см.), лекарственном электрофорезе (см. *Электрофорез лекарственных веществ)* и других электротерапевтических методах.

Значительно более сложный характер носит электропроводность клеток и тканей для переменного тока. Так как биологические объекты обладают как проводимостью, так и емкостью, то они будут характеризоваться как активным, так и реактивным сопротивлением, в сумме составляющими импеданс объекта. Импеданс биологической ткани зависит от частоты тока: при увеличении частоты реактивная составляющая импеданса уменьшается. Частотно-зависимый характер емкостного сопротивления является одной из причин зависимости импеданса биологических объектов от частоты тока, т.е. дисперсии импеданса.

Изменение импеданса с частотой обусловлено также зависимостью поляризации (см. *Электрофорез лекарственных веществ)* от периода действия переменного тока. Если время, в течение которого электрическое поле направлено в одну сторону, больше времени релаксации какого-либо вида поляризации, то поляризация достигает своего максимального значения и вещество будет характеризоваться постоянными значениями диэлектрической проницаемости и проводимости. До тех пор, пока полупериод переменного тока больше времени релаксации, эффективная диэлектрическая проницаемость и проводимость объекта не будут изменяться с частотой. Если же при увеличении частоты полупериод переменного тока становится меньше времени релаксации, то поляризация не успевает достигнуть максимального значения. После этого диэлектрическая проницаемость начинает уменьшать-

ся с частотой, а проводимость возрастать. При значительном увеличении частоты данный вид поляризации практически будет отсутствовать, а диэлектрическая проницаемость и проводимость снова станут постоянными величинами.

При изучении частотных зависимостей сопротивления и емкости биологических объектов было обнаружено три области дисперсии: α, β и γ. α-Дисперсия занимает область низких частот, примерно до 1 кГц. Ее объясняют поверхностной поляризацией клеток. По мере увеличения частоты переменного тока эффект поверхностной поляризации уменьшается, что проявляется как уменьшение диэлектрической проницаемости и сопротивления ткани.

β-Дисперсия занимает более широкую область частот: 10^3-10^7 Гц. В прошлом для объяснения дисперсии диэлектрической проницаемости и сопротивления в данной области обращались к теориям дипольной и макроструктурной поляризации. В настоящее время для объяснения β-дисперсии развивается электрохимическая (электролитическая) теория поляризации биологических объектов. Ценность данного подхода состоит в том, что он позволяет учитывать при описании электрических свойств биологических тканей клеточную проницаемость и наличие ионных потоков через мембрану.

γ-Дисперсия диэлектрической проницаемости и проводимости наблюдается на частотах выше 1000 МГц. Уменьшение диэлектрической проницаемости в данном диапазоне обусловлено ослаблением эффектов поляризации, вызываемой диполями воды.

Общая картина частотной зависимости электрических параметров сохраняется для всех тканей. Некоторые индивидуальные особенности ее определяются размерами и формой клеток, величиной их проницаемости, соотношением между объемом клеток и межклеточных пространств, концентрацией свободных ионов в клетках, содержанием свободной воды и др. Изменение состояния клеток и тканей, их возбуждение, изменение интенсивности метаболизма и других функций клеток приводит к изменению электропроводности биологических систем. В этой связи изменение электропроводности используют для получения информации о функциональном состоянии биологических тканей, для выявления воспалительных процессов, изменения проницаемости клеточных мембран и стенок сосудов при патологии или действии на организм различных факторов, для оценки кровенаполнения сосудов органов и тканей и др.

Дисперсия электрических свойств тканей, обусловленная состоянием заряженных частиц, играет важную роль в действии на организм лечебных физических факторов, в особенности переменных токов, электромагнитных полей и их составляющих. Они определяют их проникающую способность, селективность и механизмы поглощения энергии факторов, первичные механизмы их действия на организм.

ЭЛЕКТРОПУНКТУРА - одна из разновидностей рефлексотерапии, при которой воздействуют электрическим током на область точек акупунктуры. С этой целью на область (зону) точки акупунктуры накладывают электроды и пропускают через них электрический ток. Электрический ток считается наиболее адекватным раздражителем для точек акупунктуры, которые отличаются рядом электрофизиологических особенностей (см. *Акупунктура)*. В качестве активных электродов, помещаемых на акупунктурную точку, применяется стержневый электрод диаметром 1-3 мм, помещенный на рукоятке из диэлектрика, с пружинным устройством, позволяющим регулиро-

вать давление на кожу. Часто используются и обычные круглые пластинчатые электроды диаметром 5-10 мм, наклеиваемые на кожу или фиксируемые на ней другими способами. Пассивным электродом служит широкая пластинка (10-20 см^2), прикрепляемая обычно на ладонной стороне кисти или на предплечье больного. Ф.Г. Портновым предложена специальная насадка, в капилляр которой введена турунда. Последняя может смачиваться раствором лекарственного вещества, что позволяет проводить не только электропунктуру, но и лекарственный микроэлектрофорез. Предложены для этого метода закругленные и остроконечные электроды, поверхность которых часто покрывают для лучшей электропроводимости серебром.

Для воздействия на точки акупунктуры используют гальванический или импульсный (чаще низкочастотный) ток различной формы, реже - переменные токи. Источником токов, используемых для электрорефлексотерапии, служат аппараты типа «Аксон-01», «Светлана РТ-05», «Рефлекс-03», «ЭЛАП-1», «ЭЛФОР» и др.

С целью стимуляции акупунктурной точки проводят воздействие катодом (отрицательным полюсом), а тормозной эффект достигается наложением на точки акупунктуры анода. Используют и другие приемы воздействия (со сменой полярности, введение соответствующих лекарств и т.д.). Сила тока зависит от локализации и глубины залегания точки. Для точек головы, рук и плечевого пояса используется ток силой 50-70 мкА. Для глубоко расположенных точек максимально допустимый ток равен 500 мкА. Продолжительность воздействия на точку акупунктуры составляет при тормозной методике 60-120 с, при тонизирующей - 30-40 с. Во время одной процедуры воздействуют на 6-8 точек акупунктуры. Суммарное время воздействия при использовании постоянного тока ограничивают 3-5 мин, при применении импульсных токов оно может составлять 15-20 и более минут. Курс лечения состоит из 6-10 процедур.

Точки для воздействия при электропунктуре подбирают как по обычным принципам иглотерапии, так и с учетом электрических, температурных и других параметров точек. Наибольшее распространение сегодня получили методы, основанные на электропунктурной диагностике (по Р. Фоллю, Дж. Накатани и др.). При них после электропунктурной диагностики, позволяющей установить энергетический баланс и энергическое состояние меридианов у пациента, воздействуют на соответствующие акупунктурные точки электрическим током (чаще низкочастотными импульсами тока).

Электропунктура способствует восстановлению (нормализации) нарушенных взаимоотношений в организме и электрофизиологических показателей акупунктурных точек, а основными лечебными эффектами считаются анальгетический и спазмолитический. Электропунктуру предпочитают использовать у детей и у больных с хроническими заболеваниями.

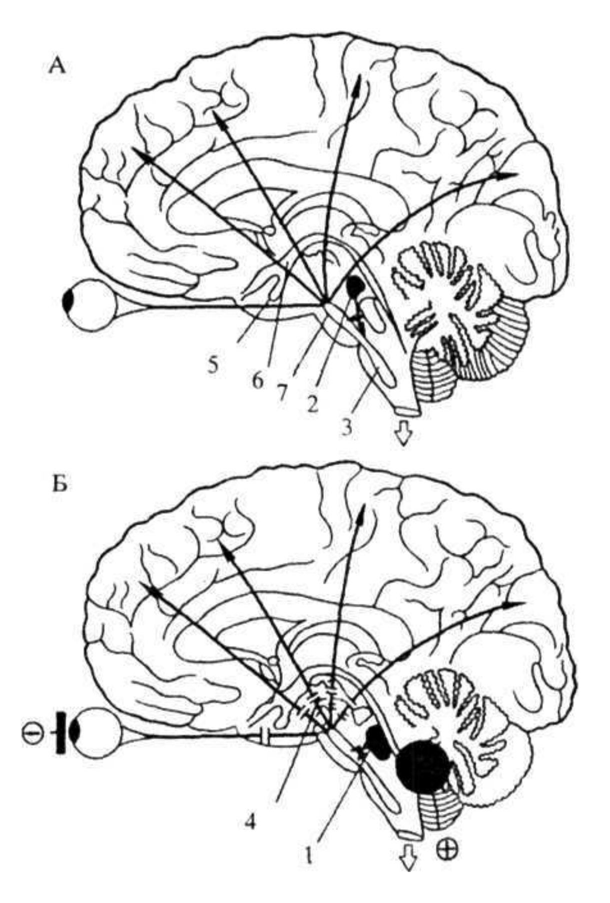
К методам электропунктуры могут быть отнесены также пунктурная дарсонвализация, биорегулируемая электростимуляция, ультратонопунктура, КВЧ-пунктура, которые получают развитие в последние годы [см. *Пунктурная (пунктационная) физиотерапия]*.

П о к а з а н и я м и для электропунктуры являются: бронхиальная астма, хронический бронхит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, нейроциркуляторная дистония по гипертоническому типу, остеохондроз позвоночника с неврологическими проявлениями, аллергические дерматозы и др.

Противопоказания: острые воспалительные заболевания, инфекционные болезни, инфаркт миокарда, стенокардия напряжения III ФК, вторая половина беременности.

ЭЛЕКТРОСОНТЕРАПИЯ - метод нейротропной терапии, в основе которого лежит воздействие на ЦНС пациента постоянным импульсным током (преимущественно прямоугольной формы) низкой частоты (1-160 Гц) и малой силы (до 10 мА) с короткой длительностью импульсов (0,2-0,5 мс). В основу метода легли исследования, посвященные изучению действия электрического тока на мозг человека и животных, учение И.П. Павлова об охранительном торможении в ЦНС под влиянием слабых ритмических раздражителей, а также учение Н.Е. Введенского о парабиозе. Импульсный ток указанных параметров при воздействиях по глазнично-затылочной методике вызывает состояние, близкое к физиологическому сну (электросон).

Действие электросна складывается из рефлекторного и непосредственного, прямого влияния тока на образования мозга. При этом ток проникает через отверстия глазниц в мозг, распространяется по ходу сосудов и достигает чувствительных ядер черепных нервов, гипофиза, гипоталамуса, ретикулярной формации и других структур головного мозга. Ведущим является нервно-рефлекторный механизм действия электросна, связанный с раздражением такой важной рефлексогенной зоны, как кожа глазниц и верхнего века, которое затем по рефлекторной дуге через гассеров узел передается в таламус и далее в кору головного мозга. Сочетание рефлекторного влияния с рецепторного аппарата с непосредственным действием тока на мозг обеспечивает подавление активирующего влияния ретикулярной формации



«Мишени» приложения импульсных токов при электросонтерапии. А - бодрствование; Б - электросонтерапия. 1 - дорсальные ядра шва; 2 - голубое пятно; 3 - ретикулярная формация; 4 - таламус; 5 - гипофиз; 6 - гипоталамус; 7 - голубое пятно. + и - электроды (по В.М. Боголюбову, Г.Н. Пономаренко, 1999)

среднего мозга и нейронов голубого пятна на кору и активацию лимбических образований, в частности гиппокампа (рис.). В результате развивается особое психофизиологическое состояние организма, при котором восстанавливаются нарушения эмоционального, вегетативного и гуморального равновесия. Это обеспечивает положительное действие электросна при таких заболеваниях, как неврозы, артериальная гипертензия, гипотония, язвенная болезнь, бронхиальная астма, гормональные дисфункции. Он оказывает регулирующее, нормализующее влияние на функции веге-

тативных и соматических систем, причем независимо от того, были ли эти функции патологически усилены или ослаблены до лечения. Это проявляется в снижении сосудистого тонуса, усилении транспортных процессов, повышении кислородной емкости крови, стимуляции кроветворения и иммунобиологических процессов, нормализации свертываемости крови, восстановлении гомеостаза. Происходит углубление и урежение внешнего дыхания, активируется секреторная функция желудочно-кишечного тракта, улучшается деятельность выделительной и половой систем. Электросон способствует восстановлению нарушенного углеводного, липидного, белкового и минерального обменов, активирует гормонопродуктивную функцию эндокринных желез. Под влиянием прямоугольного импульсного тока в мозге происходит стимуляция выработки серотонина и эндорфинов, что может объяснить снижение условно-рефлекторной деятельности и эмоциональной активности, седативное и болеутоляющее действие электросна. Высказывается также предположение о том, что в механизме лечебного действия электросна имеет место способность нейронов головного мозга усваивать определенный ритм импульсного тока, что делает весьма заманчивой перспективу биоуправления электрической активностью мозга в желаемом направлении.

В лечебном действии электросна выделяют две фазы: торможения и растормаживания. Фаза торможения клинически характеризуется дремотным состоянием, сонливостью, нередко сном, урежением пульса и дыхания, снижением артериального давления и биоэлектрической активности мозга (по данным ЭЭГ). Фаза растормаживания (или активации) проявляется через некоторое время после окончания процедуры и выражается в появлении бодрости, свежести, энергичности, повышении работоспособности, улучшении настроения. Таким образом, следует отметить два основных направления в действии электросна: противострессовое, седативное (1-я фаза) и стимулирующее, повышающее общий жизненный тонус (2-я фаза электросна).

Электросон, приближаясь по своему характеру к нормальному, физиологическому сну, имеет перед ним ряд отличительных особенностей: оказывает антиспастическое, антигипоксическое действие; не вызывает преобладания вагусных влияний; в отличие от медикаментозного сна не дает осложнений и интоксикаций; оказывает регулирующее и нормализующее влияние почти на все функциональные системы организма, восстанавливает состояние гомеостаза.

Последний вывод, обобщающий многолетний опыт применения электросна, свидетельствует о том, что электросонтерапия показана практически при всех заболеваниях, т.к. любая болезнь или патологический процесс в организме нарушают функциональное состояние ЦНС, адаптационно-приспособительные механизмы, кортиковисцеральные взаимоотношения, которые можно нормализовать применением этого метода.

Для электросонтерапии используются переносные, портативные аппараты для одного больного: «Электросон-4Т», «Электросон-5» (ЭС-10-5) и стационарный аппарат «Электросон-3» для одновременного воздействия на 4 больных. Все они представляют собой генераторы импульсов напряжения постоянной полярности и прямоугольной формы с определенной длительностью и регулируемой частотой (до 160 Гц). К аппаратам придаются две пары специальных электродов, которые монтируются на пациенте в виде маски.

Перед проведением процедуры врач-физиотерапевт должен провести беседу с больным об электросне и предупредить его о тех ощущениях, которые он будет испытывать. Процедуры не следует проводить натощак, а женщинам в этот период нежелательно пользоваться косметическими средствами. Само воздействие проводят в обстановке, способствующей наступлению сна, - в полузатемненной комнате, в условиях тишины, комфортной температуры и кислородного режима. Больной должен раздеться и лечь в постель в спокойной непринужденной позе, после чего медицинская сестра накладывает и укрепляет электроды. Два из них, вмонтированных в резиновую манжетку в виде металлических чашек, заполняют ватными тампонами, смоченными водой или раствором лекарства, накладывают на сомкнутые веки глаз и присоединяют к отрицательному полюсу аппарата для электросна. Два других электрода после заполнения их влажными ватными тампонами накладывают на область сосцевидных отростков височных костей и соединяют с положительным полюсом аппарата. Возможно и изменение полярности подсоединения электродов. Затем, установив адекватную частоту тока, начинают медленно увеличивать его силу до ощущения легких покалываний, безболезненной вибрации. Частоту импульсов выбирают, исходя из состояния больного и характера заболевания. В настоящее время доминирующим является подход, при котором в случае преобладания органических дегенеративных процессов в сосудах и образованиях мозга, при выраженном возбуждении ЦНС назначают электросон с частотой импульсов от 5 до 20 Гц. При заболеваниях, в основе которых лежат функциональные нарушения ЦНС, имеет место преобладание тормозных процессов или угнетение симпато-адреналовой активности (неврозы, артериальная гипертензия и др.), применяют частоту импульсов 60-120 Гц. Вероятно, более перспективным является принцип индивидуального подбора частоты воздействия на основании изучения частотных и энергетических составляющих энцефалограммы больного. Возможны и другие подходы к индивидуальному подбору частоты тока при электросне. В течение курса адекватно подобранная частота, как правило, не меняется. Продолжительность процедуры колеблется от 30-40 до 60-90 мин, в зависимости от особенностей нервной системы больного и характера патологического процесса. Процедуры проводят ежедневно или через день, на курс назначают 10—15 воздействий.

При проведении процедур следует обращать внимание на поведение больного и учитывать стадии электросна. В течение электросна выделяют три стадии:

I - электрогипнотическая (наблюдается в первые 10-13 мин процедуры), характеризующаяся понижением двигательной активности больного, появлением дремоты или сонливости;

II - электрокатотоническая (14-19 мин), проявляющаяся легким подергиванием мышц, вздрагиванием, гиперемией щек, учащением пульса;

III - электросна (с 20-й мин), характеризуется появлением сонливости, зевоты, принятием больным удобной позы и засыпанием.

Конструкция приборов для электросна позволяет дополнять действие импульсного тока гальваническим током [наложить дополнительно постоянную составляющую (ДСП)]. Это обстоятельство делает возможным усиление раздражающего действия фактора и проведение лекарственного электрофореза. Так называемая методика суперэлектросна, или электрофорез импульсны-

ми токами по методике электросна (электросонфорез), наиболее оправдана для введения препаратов транквилизирующего или ноотропного действия.

У детей электросон обычно применяют с 3-5-летнего возраста, проводят его при низких частотах, меньшей силе тока и меньшей продолжительности.

В последнее время для вызывания электросна стали использовать синусоидальные модулированные или интерференционные токи от соответствующих аппаратов, а также вместо глазнично-затылочного расположения электродов предлагаются лобно-затылочное и внецеребральное (в области голени, плеча) воздействия.

П о к а з а н и я м и для лечения электросном являются: неврозы, вегетативная дистония, вибрационная болезнь, реактивные и астенические состояния, начальные стадии атеросклероза мозговых сосудов, черепно-мозговая травма и ее последствия, фантомные боли, последствия воспалительных поражений головного мозга, хорея, нарушение сна, артериальная гипертензия I и II ст., первичная артериальная гипотензия, ишемическая болезнь сердца со стенокардией напряжения I-II ФК, в т.ч. в период реабилитации после инфаркта миокарда, облитерирующие заболевания сосудов, бронхиальная астма, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (неосложненные формы), экзема, нейродермит, энурез, глоссалгия, токсикозы второй половины беременности, подготовка беременных к родам, метеотропные реакции, дискинезии и др.

Электросон п р о т и в о п о к а з а н: при индивидуальной непереносимости тока, острых болях висцерального происхождения, воспалительных заболеваниях глаз, высокой степени близорукости, отслойке сетчатки, экземе и дерматите на коже лица, истерическом неврозе, эпилепсии, наличии металлических предметов в тканях мозга и глазного яблока, а также при общих противопоказаниях для физиотерапии.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ МАССАЖ - лечебно-профилактическое применение импульсных электрических полей высокой напряженности. Действующим фактором в этом методе является пульсирующее электростатическое поле, которое возникает между руками врача и пациентом. При проведении процедур один электрод размещается на предплечье врача, а другой фиксируют на теле больного вдали от области воздействия. Врач руками, одетыми в перчатки из ткани-диэлектрика, совершает движения по правилам массажа (см. *Лечебный массаж)* над пораженным участком больного. Продолжительность процедур обычно составляет 20-25 мин. Вначале лечения используют импульсное электрическое поле более высокой частоты, а затем частоту воздействия в течение курса (8-10 процедур) уменьшают.

Возникающее во время процедуры пульсирующее электрическое поле (осцилляции) вызывает ритмическую фибрилляцию миофибрил и вибрацию (массаж) кожи, что ведет к активации микроциркуляции, усилению трофики тканей, повышению тонуса мышц, нормализации структуры кожи. Метод оказывает обезболивающий эффект и стимулирует регенераторные процессы.

Существует мнение, что высокая частота (80-200 Гц) способствует рассасыванию уплотнений в тканях, снятию болевого синдрома, облегчению лимфо- и венооттока, ликвидации трофических нарушений. Частоты 25-80 Гц усиливают микроциркуляцию, улучшают состояние мышц, увеличивают подвижность тканей. Воздействия на низких частотах (5-25 Гц) вызывают улучшение лимфооттока, расширение артериальных со-

судов, снижение артериального давления, улучшают функциональное состояние мышечной системы.

Для проведения процедур используют аппараты типа Hivamat 200, Microlift и др.

Электростатический массаж показан: при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата, отеках, лимфедеме, ранах и трофических язвах, облитерирующих эндартериитах, рубцовых изменениях, болевых синдромах, гематомах, болезнях кожи, воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей.

Метод противопоказан: при общем тяжелом состоянии больных, расстройстве кожной чувствительности, нарушениях целостности кожи в зоне воздействия, индивидуальной непереносимости фактора, рожистом воспалении, наличии вживленных стимуляторов.

ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ (ЭС) - это применение импульсных токов с целью возбуждения или усиления деятельности отдельных органов и систем. Она является методом функциональной терапии, при котором с помощью импульсных токов низкой частоты проводится электрическая гимнастика мышц, вызываются ритмические сокращения гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры.

При подаче на ткани импульсных токов с паузой происходит быстрая смена концентрации ионов у клеточных оболочек, изменяется их проницаемость, возникает деполяризация возбудимых мембран. Когда амплитуда электрических импульсов превышает уровень критического мембранного потенциала, происходит генерация потенциалов действия. Деполяризация вызывает срабатывание Na^+-каналов, что увеличивает натриевую проницаемость плазмолеммы, а затем компенсаторно нарастает калиевая проницаемость мембраны и восстанавливается ее исходная поляризация (В.М. Боголюбов, Г.Н. Пономаренко, 1998). Если эти процессы происходят в нервной или мышечной ткани, то наступает пороговое возбуждение нерва или сокращение мышц. Описанные явления и положены в основу метода ЭС, применяемого для восстановления функций нервно-мышечного аппарата.

При нарушении иннервации в первые 3-4 недели мышца теряет 30-60 % своей массы. ЭС задерживает атрофию мышц, т.к. нормализует обмен веществ в пораженных тканях, регулирует мышечный тонус, поддерживает сократительную способность мышцы. К сокращающейся (работающей) мышце улучшается приток крови, увеличивается доставка питательных веществ, вследствие чего в ней активируются пластические и энергетические процессы.

ЭС нормализует проводимость в периферических нервных волокнах и спинальных центрах, уменьшает периневральный отек, ослабляет болевую чувствительность, улучшает кровоснабжение пораженных нервов, оказывает антипарабиотическое действие на нервную ткань, что способствует нормализации или повышению электровозбудимости поврежденного нерва и иннервируемых мышц.

При воздействии на внутренние органы ЭС способствует восстановлению тонуса гладкой мускулатуры, увеличивает приток крови к больному органу и доставку питательных веществ, улучшает моторную, секреторную и экскреторную функции органа.

У больных со спастическими парезами и параличами ЭС способствует снижению повышенного мышечного тонуса сгибателей конечностей, поддерживает сократительную способность разгибательных групп мышц и препятствует их атрофии, содействует развитию новых рефлекторных путей, обеспе-

чивающих тонус мышц и двигательные функции.

Таким образом, ЭС оказывает вазоактивный, мионейростимулирующий, нейротрофический и местный анальгетический эффекты.

Все виды ЭС, применяемые в физиотерапии, условно можно разделить на 3 группы: ЭС внутренних органов; ЭС при центральных (спастических) парезах и параличах; ЭС при заболеваниях и травмах периферической нервной системы (вялых парезах и параличах).

Каждая группа имеет свои особенности проведения процедуры ЭС.

1. ЭС предусматривает следующие методические подходы:

а) электродиагностика предварительно не проводится, исходное состояние органов оценивается клинически и по данным лабораторных исследований;

б) площадь электродов соответствует размеру органа;

в) электроды располагают поперечно по отношению к органу; при лечении энуреза, атонического колита, импотенции допустимо как продольное, так и поперечное расположение электродов;

г) при использовании выпрямленных токов, если имеется гипофункция, атония, над органом располагают катод; при спастическом состоянии и гиперфункции над органом помещают анод;

д) ток подается до ощущения сокращения мышц под электродом;

е) продолжительность ЭС - от 5-10 до 10-15 мин, курс лечения - 10-15 процедур (ежедневно или через день);

ж) для ЭС применяют любые импульсные токи, которые подаются с паузой; частота тока при гипофункции и атонии - 10-30 Гц, при гиперфункции, спастическом состоянии - 100-150 Гц.

Для ЭС внутренних органов можно использовать аппараты для амплипульс- и диадинамотерапии, а также аппараты, специально выпускаемые для воздействия на отдельные органы: «Эндотон-01.Б» (гастроэнтеростимулятор), «ЕСА-6-1» (стимулятор анального сфинктера), «ЭСЖКТ-01» (портативный многоцелевой электростимулятор желудочно-кишечного тракта), «ЭСРВ-01» (электростимулятор ректально-вагинальный), «Утеростим-1» (для стимуляции шейки матки), «Интрафон-1» (для стимуляции верхних мочевых путей), «Интратон-1» (урологический), «Остеотон-2» (для лечения переломов), «ЭСМ-1П», «ЭСМ-1Н», «ЭСМП» (для воздействия на мочевой пузырь).

Показания: парезы и параличи мышц гортани, энурез у детей, недержание мочи у женщин, нейрогенный мочевой пузырь, недержание кала, камни в мочеточнике, нарушение моторной функции кишечника после операции на матке или в брюшной полости, рефлюкс-эзофагит, дискинезия желчного пузыря, атонические и спастические запоры, замедленное образование костной мозоли.

2. ЭС при спастических парезах и параличах имеет следующие особенности:

а) предварительная электродиагностика не требуется;

б) применяются малые локальные электроды по типу глазничных;

в) электроды располагаются продольно на верхнюю и нижнюю треть мышцы;

г) воздействие проводят только на антагонисты спазмированных мышц, т.е. на разгибатели конечностей;

д) ЭС проводят на следующие зоны (поля):

I поле - трапециевидная и дельтовидная мышцы, ток подается до получения движения руки вверх и в сторону;

II поле - верхняя и нижняя треть трехглавой мышцы плеча (локальное сокращение

мышцы и тенденция к разгибанию в локтевом суставе);

III поле - верхняя и нижняя треть разгибателей кисти, электроды располагают ближе к мизинцу (движение кисти вверх, разведение пальцев);

IV поле - верхняя и нижняя треть четырехглавой мышцы бедра, передненаружная поверхность (локальное сокращение, движение надколенника);

V поле - верхняя и нижняя треть передненаружной поверхности голени - большеберцовая мышца (локальное сокращение и движение стопы вверх);

VI поле - верхняя и нижняя треть перонеальных мышц (наружная боковая поверхность голени), при ЭС локальное сокращение и движение стопы кнаружи и в сторону (иногда во время процедуры V и VI поле объединяют, располагая электроды в срединном положении, добиваясь движения стопы вверх и в сторону одновременно);

VII поле - верхняя и нижняя треть ягодичной мышцы на стороне поражения, ток подается до получения локального сокращения;

е) для лечения используют синусоидально-модулированные токи при следующих параметрах: I режим, II РР, 100-150 Гц (чем больше спастичность, тем больше частота), глубина модуляции 75 %, длительность посылок 2-3 с по 2-3 мин на поле, 2-3 раза с перерывом 2-3 мин. Курс лечения - 15-20 процедур;

ж) повторный курс лечения проводят через 1-1,5 месяца.

За процедуру можно проводить воздействие на 6-7 и менее полей, в зависимости от места поражения. При ЭС левой руки можно исключать I и II поле, если есть патология со стороны сердечно-сосудистой системы.

ЭС можно проводить на аппаратах типа «Амплипульс», «Стимул», «Нейропульс», «Миотон». ЭС на аппаратах «Стимул», «Нейропульс» оправдана только при отсутствии выраженной спастичности (ток переменный, режим посылок 2,5-2,5 с по 3 мин на поле 3 раза с интервалом 1-2 мин, удлиненная форма импульса).

П о к а з а н и я : заболевания ЦНС с двигательными нарушениями по типу центральных (спастических) парезов и параличей: ишемический и геморрагический мозговые инсульты (спустя 3-5 недель после ишемических и 5-7 недель - после геморрагических), последствия черепно-мозговых травм и травм спинного мозга, менингоэнцефалитов, вертеброгенная миелопатия, детский церебральный паралич.

3. ЭС периферических (вялых) парезов и параличей. Для лечения этих двигательных нарушений характерны следующие особенности:

а) необходима предварительная классическая или частотная электродиагностика, которую проводит врач-физиотерапевт. Она позволяет установить топику поражения, тяжесть двигательных расстройств, помогает выбрать адекватный комплекс лечения и параметры ЭС, оценить терапевтическую эффективность;

б) для лечения используют малые по площади электроды (по типу глазничных), которые всегда располагают продольно по отношению к пораженной мышце;

в) электроды располагают в следующих вариантах:

1) электроды площадью до 6 см^2 помещают на двигательные точки нерва и мышцы (при нетяжелых поражениях нерва или мышцы);

2) оба электрода располагают на верхнюю и нижнюю треть атрофированной мышцы (при тяжелых и средней тяжести двигательных нарушениях);

3) активный электрод площадью до 4 см^2 располагают в области двигательных точек

нерва или мышцы, второй электрод площадью до 100 см^2 фиксируют в области соответствующего сегмента или на симметричной конечности (для ЭС мышц кисти и лица, при тяжелых нарушениях функции мышц, а также у детей);

г) при использовании переменных токов полярность электродов не имеет значения. При лечении выпрямленными токами обычно применяют восходящее стимулирующее направление тока, т.е. катод помещают выше. При тяжелых двигательных нарушениях (плегия) можно применить нисходящее направление тока (анод выше), если при подаче восходящего тока не удалось получить типичное сокращение;

д) при ЭС необходимо добиваться сокращения только патологически измененных мышц. Если при этом сокращаются здоровые мышцы-антагонисты, необходимо поменять расположение электродов;

е) параметры тока зависят от тяжести поражения и подбираются врачом-физиотерапевтом. Первую процедуру ЭС проводит врач-физиотерапевт: он обозначает места расположения электродов на больном и на клише в процедурной карте, указывает все необходимые параметры тока:

1) При нетяжелых двигательных нарушениях можно использовать любую форму импульсного тока с частотой 100-70-60 Гц, длительностью импульса 1-3-5-10 мс по 3-5 мин, 2-3 раза за процедуру с перерывом 1-2 мин;

2) при поражениях средней тяжести применяют частоты 30-20-10 Гц, длительностью импульса 5-10-50 мс по 2-3 мин, 2-3 раза с перерывом 1-2 мин; форма импульса переменная, выпрямленная полусинусоидальная;

3) при тяжелых двигательных нарушениях используют полусинусоидальную и экспоненциальную формы токов или гальванический прерывистый ток с частотой 10-8 Гц, длительностью импульса 50-100 мс, продолжительность ЭС 1-2 мин, 2-3 раза с перерывом 2-3 мин;

ж) для правильного проведения ЭС необходимо чередовать посылку импульсов тока с паузой (частота модуляции - количество серий импульсов в 1 мин). При нетяжелых поражениях она может быть 16-20 имп/мин, при поражениях средней тяжести - 8-16 имп/мин, при тяжелых двигательных расстройствах - 5-8 имп/мин. Таким образом, чем тяжелее поражение периферического нерва и мышц, тем меньшие частоту и частоту модуляции и большие длительность и скважность используют для электростимуляции;

з) во время курса лечения по мере восстановления функции мышц больному рекомендуют «помогать току», сочетая пассивные ритмические сокращения мышц, вызванные током, с активными движениями, которые необходимо пытаться выполнять больному;

и) процедуры проводят ежедневно или через день, курс лечения составляет от 12-15 до 20 процедур, возможен повторный курс лечения через 3–4 недели.

Для ЭС при вялых парезах и параличах используют аппараты, генерирующие импульсные токи с частотой от 10 до 200 Гц и обеспечивающие их подачу в режиме «посылка - пауза» (аппараты для диадинамо-, амплипульс- и интерференцтерапии).

Показания: заболевания и травмы периферических нервов с вялыми парезами и параличами мышц лица, шеи, конечностей и туловища, последствия полиомиелита или параполиомиелитической инфекции, атрофия мышц в результате гиподинамии (после снятия гипса при длительной иммобилизации при переломах), спустя 1 месяц после операции на нерве, сухожилии и мышце, контрактуры артрогенные и миогенные, ко-

торые поддаются редрессации, подготовка к протезированию, сколиоз.

ЭС назначают с 2-3-летнего возраста. Техника и методики лечения аналогичны таковым у взрослых, но продолжительность процедур и интенсивность воздействия уменьшаются на 1/3-1/2. Предпочтение отдают переменным токам, т.к. выпрямленные токи обладают более раздражающим действием и плохо переносятся детьми; их целесообразно использовать для ЭС с 5-7-летнего возраста. Обязателен контроль ощущений ребенка во время процедуры и общих реакций в течение курса лечения. Вначале можно подавать ток до чувства выраженной вибрации или минимального сокращения, а затем, после адаптации ребенка, добиваться типичного мышечного сокращения.

Для смягчения кожи, предупреждения шелушения, трещин и ожогов кожу в области расположения электродов после процедуры желательно смазывать глицерином, разбавленным водой, или детским кремом.

Если во время процедуры ребенок плачет, беспокоен, возбужден, процедуру прекращают и возобновляют лечение только после выяснения причины такого поведения ребенка.

Противопоказания: тяжелое общее состояние больного, высокая температура; декомпенсированные состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, недостаточность кровообращения II и III ст.; артериальное давление выше 180/100 мм рт. ст.; доброкачественные и злокачественные новообразования, кисты и гемангиомы; острый и гнойный воспалительный процесс; тромбофлебит, обширные пролежни и трофические язвы; кровотечение и повышенная ломкость капилляров; камни в желчном пузыре, почках или мочеточнике диаметром больше 1 см; активная форма ревматизма; инфаркт миокарда, выраженная брадикардия, злокачественные прогрессирующие нарушения сердечного ритма, комбинированные пороки сердца, полная поперечная блокада сердца; активный туберкулезный процесс в почках, легких; язвенный колит, уросепсис, сморщенный мочевой пузырь; переломы костей с неиммобилизированными костными отломками, вывихи до вправления; разрывы мышц, сосудов, сухожилий в течение 1 месяца после наложения шва; декомпенсированная гидроцефалия, частые эпилептические припадки; повышенная возбудимость мимических мышц, ранние признаки угрожаемой контрактуры мимических мышц; невозможность получить типичное мышечное сокращение; анкилозы и контрактуры суставов.

Правила техники безопасности:

1. Медсестра должна соблюдать общие требования безопасности в электролечебном кабинете согласно «ССБТ. Отделения, кабинеты физиотерапии, общие требования безопасности».

2. Строго соблюдать правила эксплуатации аппаратов и лечебные методики электростимуляции:

а) все подготовительные работы и переключения на аппаратах во время процедур проводить при выключенном токе пациента;

б) ЭС мимических мышц и мышц кисти должен проводить врач-физиотерапевт;

в) ток увеличивать медленно, плавно, контролируя ощущения больных и силу тока по миллиамперметру; после окончания процедуры плавно вращать ручку потенциометра против часовой стрелки до щелчка;

г) при появлении чувства жжения под электродами отключить ток, проверить фиксацию электродов и правильность их наложения; если при повторной подаче тока жжение под электродами повторяется, то процедуру следует прекратить.

3. Электроды плотно фиксировать на теле пациента, у детей - только бинтованием.

4. При проведении процедуры необходимо добиваться сокращения только патологически измененной мышцы.

Таким образом, ЭС - сложная электротерапевтическая процедура, требующая тщательного подбора больных и строгого соблюдения техники и методики проведения процедур. Только при выполнении этих требований ЭС будет хорошо переноситься больными и даст желаемый терапевтический результат.

ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ (электролечение) - применение с лечебно-профилактическими и реабилитационными целями электрических токов, электрических и электромагнитных полей различных параметров в непрерывном и импульсном режимах. Это один из самых больших разделов современной аппаратной физиотерапии, который постоянно развивается и совершенствуется вместе с развитием физики, радиоэлектроники, экспериментальной и клинической медицины. Электрическую энергию с лечебной целью начали применять значительно раньше, чем научились ее искусственно получать. Люди, жившие на берегах Средиземного моря, знали, что прикосновение к телу человека некоторых разновидностей электрических рыб - скатов, угрей, сомов - вызывает подергивание мышц, ощущение онемения и успокоение болей. По сообщениям Плиния, Скрибония и Диоскорида разряды электрических рыб использовались для лечения больных, страдавших головными болями, параличами, подагрой и другими болезнями суставов.

После открытия W. Gilbert явления электризации началось изучение действия на организм статического электричества и стали делаться попытки использования его с лечебными целями (A. Gordon, C. Kratzenstein, J. Nollet, J. Jallabert, A. Bertolon и др.). Однако только после опытов Л. Гальвани и изобретания А. Вольта надежного источника тока начались попытки научной разработки методов электротерапии. В России наибольший вклад в развитие электротерапии в тот период внесли А. Болотов. И. Грузиков, И. Кобат, Ф. Белявский, В.И. Дроздов, О. Кавалевский, а в последующем - А.Е. Щербак, А.Н. Обросов, А.П. Парфенов, В.Г. Ясногородский, Н.М. Ливенцев и др. Из зарубежных авторов в историю электротерапии вошли такие имена, как G. Duchenne, E. Pfluger, R. Remak, W. Erb, J. Kowarschik, D. Arsonval, G. Abbott, T. Cohn, L. Delherm, L. Mann, H. Nemec, P. Bernard и многие др.

Современный технический прогресс обогатил медицину не только новой электроаппаратурой, но и новыми методами, а также способствовал совершенствованию известных методов электролечения и представлений о механизмах их физиологического и лечебного действия. В настоящее время с лечебной целью используются все известные физике токи, электромагнитные поля и их составляющие.

В зависимости от вида используемой электрической энергии, режима действия и способа применения выделяют следующие методы электротерапии (табл.).

Методы электротерапии нашли наиболее широкое применение в лечении самых различных заболеваний. Это обусловлено прежде всего тем, что жизнедеятельность различных тканей, органов и отдельных клеток тесно связана с протекающими в них электрическими процессами, которые при их нарушении могут быть восстановлены с помощью внешних воздействий. Не менее важно и то, что характер взаимодействия электрических факторов с различными тканями определяется их электрическими свойствами. Более того, это взаимодействие в ря-

де случаев носит резонансный характер. Все это создает предпосылки для избирательного поглощения энергии факторов и дифференцированного их использования. Воздействие электротерапевтическими факторами ведет к улучшению центрального и перифе-

Таблица

Классификация методов электротерапии

Вид энергии	Режим действия	Характеристика	Наименование метода
Постоянный электрический ток	Непрерывный	Низкого напряжения и малой силы	Гальванизация Лекарственныйэлектрофорез
	Импульсный	Низкого напряжения, малой силы, низкой и звуковой частоты, прямоугольный, тетанизирующий, экспоненциальный, диадинамические полусинусоидальные токи	Электросон, центральная электроанальгезия Электростимуляция Диадинамотерапия Диадинамофорез Электропунктура
Переменный электрический ток	Непрерывный и импульсный	Низкого напряжения, малой силы, звуковой частоты	Интерференцтерапия Амплипульстерапия (СМТ) Амплипульсфорез Флюктуоризация Флюктуофорез
	Непрерывный	Надтональной частоты, малой силы и высокого напряжения	Ультратонотерапия
		Высоких частоты и напряжения, большой силы	Диатермия Диатермохирургия
	Импульсный	Высоких частоты и напряжения, малой силы	Дарсонвализация местная
Электромагнитное поле	Импульсный	Индукционное высокой частоты	Дарсонвализация общая
	Непрерывный	Индукционное высокой и ультравысокой частоты	Индуктотермия Гальваноиндуктотермия Электрофорезиндуктотермия УВЧ-индуктотермия
	Непрерывный, импульсный	Преимущественно электрическое поле ультравысокой частоты	УВЧ-терапия Импульсная УВЧ-терапия
	Непрерывный	Сверхвысокой частоты	Дециметроволновая терапия Сантиметроволновая терапия Миллиметроволновая терапия
Постоянное электрическое поле	Непрерывный	Высокого напряжения	Франклинизация Аэроионотерапия Аэроионофорез

рического кровообращения, микроциркуляции и трофики тканей, обмена веществ, нейрогуморальной регуляции и нарушенных иммунных процессов. Многие из них обладают болеутоляющим, сосудорегулирующим и противовоспалительным действием. Они могут быть также использованы для стимуляции органов и тканей, вызывания других саногенетических эффектов (см. под названием отдельных методов).

ЭЛЕКТРОТРАВМА - повреждение организма электрическим током различной степени тяжести. Она составляет 2-2,5 % всех травм. Процент летальности при электротравме выше, чем при других видах травм. Электротравма может произойти при непосредственном контакте тела с источником электрического тока или при дуговом контакте, когда человек находится в непосредственной близости от источника тока, но его не касается. Степень воздействия электрического тока на организм определяется разными факторами, в т.ч. физическими параметрами тока, физиологическим состоянием организма, особенностями окружающей среды и др.

Электрический ток действует как местно, повреждая ткани в местах прохождения, так и рефлекторно. Местное поражение тканей при электротравме проявляется в виде так называемых знаков тока, главным образом в местах входа и выхода тока. Следствием теплового действия тока являются электрические ожоги. Местные поражения электрическим током наблюдаются примерно у 60 % пострадавших. Чем выше напряжение электрического тока, тем тяжелее повреждения. По глубине поражения электрические ожоги разделяют на четыре степени. К электроожогам I ст. относят так называемые знаки тока, представляющие собой участки коагуляции эпидермиса. Электроожоги II ст. характеризуются отслойкой эпидермиса с образованием пузырей. При III ст. ожога происходит коагуляция всей толщины дермы. Электроожог IV ст. характеризуется поражением не только дермы, но и сухожилий, мышц, сосудов, нервов, костей. Ожоги могут сопровождаться (вследствие резкого сокращения мышц) отрывными и компрессионными переломами, вывихами. Позже ожоги могут осложняться грубыми Рубцовыми деформациями с развитием контрактур. На месте электроожога образуются длительно незаживающие язвы.

В общей реакции организма на электротравму (электрический удар) выделяют четыре степени: I - судорожное сокращение мышц без потери сознания; II - судорожное сокращение мышц с потерей сознания; III - судорожное сокращение мышц с потерей сознания и нарушением сердечной деятельности или дыхания; IV - клиническая смерть.

В патологический процесс при электротравме вовлекается нервная система. Поражение ЦНС обусловлено как непосредственным прохождением тока через ее структурные элементы, так и нарушением кровообращения и дыхания. Наряду с коматозным состоянием, шоком при электротравме могут наблюдаться очаговые неврологические нарушения. В отдаленном периоде после электротравмы иногда развивается психоневрологический синдром вследствие прогрессирующей атрофии вещества мозга и гидроцефалии.

Неотложная помощь пострадавшему заключается в быстром прекращении действия электрического тока. Для этого необходимо выключить рубильник, выдернуть провод из рук пострадавшего с помощью сухой деревянной палки или других не проводящих ток предметов. Если это невозможно, то необходимо оттащить пострадавшего от источника тоха, обеспечив при этом свою безопасность (не прикасаться к открытым частям тела по-

страдавшего, удерживать его только за одежду, предварительно надев резиновые или сухие шерстяные перчатки, обмотав руки сухой одеждой или встав на изолирующий предмет (резиновый коврик, автомобильная шина, доска и др.). При отсутствии указанных предметов рекомендуется перерубить или перерезать провода (каждый в отдельности) инструментом с сухой деревянной ручкой.

Сразу после устранения воздействия тока непосредственно на месте происшествия и при наличии у пострадавшего признаков клинической смерти ему проводят искусственное дыхание, закрытый массаж сердца и дефибрилляцию. Прекратить проведение этих реанимационных мероприятий можно лишь при условии восстановления у пострадавшего самостоятельного дыхания либо появления признаков биологической смерти. Независимо от состояния пострадавшего его необходимо немедленно госпитализировать для наблюдения и лечения. В лечебном учреждении проводят по показаниям противошоковые мероприятия и оксигенотерапию. При резком возбуждении показано назначение седативных препаратов. Лечение местных проявлений электротравмы начинают с наложения на месте ожогов асептических повязок. Всем пораженным вводят противостолбнячную сыворотку. В дальнейшем электроожог лечат как и другие виды ожогов с учетом степени поражения и особенностей его течения у конкретного пострадавшего. Восстановительное лечение определяется особенностями и исходом электротравмы и включает использование (по показаниям) массажа, физиотерапевтических процедур, ЛФК и др. Прогноз зависит от выраженности общих и местных нарушений и не всегда благоприятный (возможны эндокринные нарушения, стойкие психические нарушения и др.).

ЭЛЕКТРОФОРЕЗ - перемещение (перенос) заряженных частиц, вызываемое действием внешнего электрического поля. Электрофорез был открыт Ф. Рейссом в 1807 г. Электрофорезу подвергаются не только простые химические соединения, но и коллоидные частицы, белки и даже клетки (эритроциты, лейкоциты и др.). Электрофорез широко используется для изучения электрокинетических свойств биологических объектов, применяется с диагностическими и исследовательскими целями в медицине.

Обычно применяют два основных метода - макро- и микроскопический электрофорез. Макрометод в большинстве случаев используют для разделения веществ, находящихся в смеси, и препаративного их выделения. Наиболее широко различные варианты макроэлектрофореза применяют для разделения и выделения белков, нуклеиновых кислот, ферментов, аминокислот, жирных кислот и других биологически важных веществ. Электрофорез их применяют для диагностики многих заболеваний.

Микрометоды электрофореза используют для изучения подвижности клеток в электрическом поле, величины электрокинетического потенциала, а также электрохимических свойств биологических поверхностей. В медико-биологических исследованиях микроэлектрофорез применяют для изучения подвижности клеток крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты), бактериальных клеток и изменения ее под влиянием различных воздействий. Следует упомянуть и о попытках изучения с помощью этого метода подвижности отдельных структурных образований животных и растительных клеток.

В иммунологии одним из часто употребляемых методов является иммуноэлектрофорез - электрофоретическое разделение смеси антигенов или антител с последующей

их идентификацией. Микроэлектрофорез, проводимый с помощью клеточных микроэлектродов, считается одним из основных современных методов в нейрофизиологических, нейрофармакологических и нейрохимических исследованиях.

Электрофорез, как и другие электрокинетические явления, играет определенную роль в механизмах действиях многих физических факторов, в особенности электротерапевтических. Особое место среди методов электрофореза занимает лекарственный электрофорез (см. *Электрофорез лекарственных веществ),* нашедший широкое применение в комплексном лечении многих заболеваний.

ЭЛЕКТРОФОРЕЗ ГРЯЗЕВОГО РАСТВОРА - один из вариантов лекарственного электрофореза, при котором в качестве лекарственного средства используются получаемые из грязей фармакопейные и нефармакопейные грязевые препараты (см.). Из нефармакопейных грязевых препаратов для электрофореза используют чаще других отжимы, фильтраты и центрифугаты. При их применении для электрофореза в организм во время процедуры с катода вводятся анионы грязей, а с анода - катионы, преимущественно простые, обладающие высокой подвижностью и лучшей проницаемостью через кожу. Из фармакопейных препаратов для электрофореза используют ФиБС, гумизоль, торфот, пелоидодистиллят и др.

Методика мало чем отличается от традиционной методики лекарственного электрофореза (см. *Электрофорез лекарственных веществ).* На лекарственные прокладки обоих электродов наносят нативный грязевой раствор или один из фармакопейных препаратов лечебной грязи, после чего их помещают на подлежащие воздействию области. Электроды с прокладками фиксируют на теле больного и подключают к электротерапевтическому аппарату. Для электрофореза грязевых растворов используют гальванический, диадинамический или выпрямленный синусоидальный модулированный ток. Плотность тока 0,05-0,1 мА/см^2, длительность процедуры -- 20-30 мин. На курс лечения назначают 10-15 процедур, проводимых через день или ежедневно.

Электрофорез грязевых растворов применяют при заболеваниях и травмах суставов и периферической нервной системы, при воспалительных заболеваниях органов пищеварения и легких, женских и мужских половых органов.

ЭЛЕКТРОФОРЕЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ - особый электрофармакологический метод, основанный на сочетанном использовании постоянного тока и вводимых с его помощью лекарственных веществ. Из электрических токов для лекарственного электрофореза применяются гальванический (в 80-85 %), диадинамические, синусоидальные модулированные (в выпрямленном режиме), прямоугольный импульсный и флюктуирующий (форма № 3) токи.

Теоретическую основу лекарственного электрофореза составляет теория электролитической диссоциации, предложенная в 1887 г. Сванте Аррениусом. Согласно ей электролиты при растворении распадаются (диссоциируют) на положительные (катионы) и отрицательные (анионы) ионы. В электрическом поле ионы перемещаются в соответствии со своей полярностью (рис. 1): катионы двигаются к отрицательному полюсу (катоду), а анионы - к положительному (аноду). Направленное движение ионов под действием сил электрического поля и положено в основу лекарственного электрофореза.

При электрофорезе лекарственные вещества в организм проникают через выводные

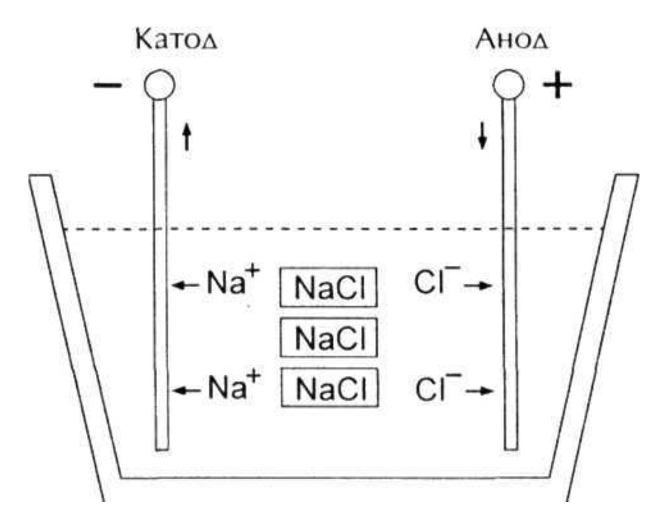


Рис. 1. Электрогенное движение ионов

протоки потовых и сальных желез, межклеточные промежутки, волосяные фолликулы и в меньшей степени - чресклеточно. Патологические процессы и терапевтические воздействия, способствующие разрыхлению межуточного вещества и повышению пористости кожи, ведут к увеличению количества вводимого электрофорезом лекарства.

Во время процедуры лекарственные вещества проникают неглубоко: сразу после элекрофореза основная часть лекарства обнаруживается в эпидермисе и дерме. Более глубокому проникновению лекарств препятствуют барьерные свойства кожи, в особенности ее электрохимическая активность. Разумеется, от процедуры к процедуре глубина электрогенного перемещения вводимого препарата возрастает. К тому же следует иметь в виду, что за счет диффузии часть лекарственных веществ быстро достигает кровеносных и лимфатических сосудов, разносясь ко всем органам и тканям. Весьма важно, что из кровотока лекарственные вещества вторично поступают преимущественно в органы и ткани, расположенные в зоне проведения процедуры. Это обосновывает целесообразность использования лекарственного электрофореза для лечения как поверхностно, так и глубоко расположенных патологических процессов, а также заболеваний внутренних органов.

Барьерные свойства кожи препятствуют свободному передвижению лекарственных ионов, как это имеет место в растворах, а поэтому при чрескожном электрофорезе в организм вводится лишь небольшая часть нанесенного на прокладку лекарственного вещества. Для различных веществ эта величина существенно колеблется (от 1 до 10 %), но чаще составляет 4-6 %. Поэтому при проведении процедур важно строго соблюдать технику и методику лекарственного электрофореза, а также прибегать к дополнительным мероприятиям, способствующим повышению его эффективности. На количество вводимого электрофорезом лекарства влияют многие факторы: возраст пациента, место проведения процедуры, состояние кожи, концентрация вещества в растворе, используемый растворитель, знак заряда и размеры вводимых ионов, сила тока и продолжительность процедуры. При прочих равных условиях при электрофорезе через слизистые оболочки в организм вводится на 25-50 % лекарства больше, чем через кожу. Введению большего количества вещества в организм способствует использование специальных методик (электродрегинг, внутритканевой и пролонгированный электрофорез), особых растворителей (ДМСО) или сочетанных методов (вакуум-, фоно-, магнито-, фотоэлектрофорез и др.).

Действие лекарственного электрофореза как электрофармакологического метода складывается из сочетанного действия физического фактора (гальванический или другие токи) и введенного лекарственного вещества. Ответная реакция организма при этом не является простой суммацией эффектов, вызванных этими двумя факторами, составляющими единый терапевтический ком-

плекс. Она значительно сложнее и разнообразнее. Важно помнить, что действие вводимых электрофорезом лекарств развивается несколькими путями (рефлекторное, местное и гуморальное) и, варьируя технику и методику проведения процедуры, ими можно управлять.

Лекарственный электрофорез как лечебно-профилактический метод обладает рядом особенностей и достоинств, которые и обусловливают неослабевающий к нему интерес не только ученых и врачей, но и пациентов.

1. Лекарственные вещества, вводимые электрофорезом, задерживаются в поверхностных слоях кожи и образуют здесь так называемое кожное депо ионов. В нем лекарства могут сохраняться от 12-24 ч до 15-20 суток (адреналин, цинк, медь и др.). Задержка введенных веществ в кожном депо способствует их более длительному действию и медленному выведению из организма.

2. Метод лекарственного электрофореза позволяет создавать высокую локальную (в патологическом очаге) концентрацию препарата, не насыщая им весь организм. Согласно имеющимся данным, после электрофореза содержание лекарств в тканях области воздействия в несколько раз выше, чем после общепринятых способов введения той же дозы препарата.

3. В отличие от инъекционных способов введения электрофорез позволяет доставить лекарства к патологическому очагу, в котором имеются нарушения микроциркуляции и регионарного кровообращения в виде капиллярного стаза, тромбоза сосудов, инфильтрации и некроза. Такие патологические очаги плохо поддаются лечению традиционными фармакотерапевтическими методами, т.к. поступление лекарственных веществ в них затруднено. При электрофорезе же лекарственные вещества могут поступать в патологический очаг не только гематогенным, но и электрогенным путем.

4. При электрофорезе побочные и аллергические реакции наблюдаются во много раз реже, чем при пероральном или парентеральном применении этих же лекарств. Уменьшение или полное отсутствие побочных реакций при электрофорезе обусловлено рядом причин: невысокой концентрацией лекарства в крови; введением их в наиболее чистом виде; положительным влиянием физического фактора на общую реактивность и иммунобиологический статус организма и др.

5. При электрофорезе в организм вводятся только те лекарственные ионы или ингредиенты лекарств, на терапевтическое действие которых рассчитывают. Противоионы и различные примеси, которые могут тормозить действие основного лекарственного иона, в организм при этом не попадают, а остаются на прокладке.

6. В соответствии с сущностью метода при электрофорезе в организм лекарства поступают в виде ионов. И это очень важно, т.к. в ионной форме лекарства значительно активнее, чем в молекулярной, в которой они вводятся при обычных способах их применения.

7. Многих пациентов, прежде всего детей, пожилых пациентов и обожженных больных, привлекает абсолютная безболезненность метода при его правильном проведении.

8. При лекарственном электрофорезе исключается введение в организм растворителя. Это немаловажное достоинство метода, ибо вводимый при других способах лекарственной терапии растворитель деформирует кожу, нарушает микроциркуляцию и метаболизм в ней, может служить причиной развития постинъекционных инфильтратов.

9. При всей важности приведенных выше особенностей метода все же основным достоинством лекарственного электрофореза, думается, является то, что лекарственное вещество здесь действует на фоне различных, имеющих терапевтическое значение изменений, вызываемых используемым электрическим током (см. *Гальванический ток, Токи биодинамические, Флюктуирующие токи).* Именно благодаря этому отчетливое специфическое и выраженное лечебное действие вводимых электрофорезом лекарств проявляется при более низких концентрациях, которые при обычных путях их введения были бы малоэффективны. Названные преимущества и достоинства лекарственного электрофореза реализуются лишь тогда, когда лекарства правильно подобраны, метод всесторонне обоснован и соблюдаются техника и методика его проведения. При несоблюдении этих простейших требований лекарства или вообще не вводятся в организм, или частично разрушаются, или их действие не потенцируется физическим фактором, что в конечном счете ведет к резкому уменьшению терапевтической эффективности метода.

Для проведения процедур используются аппараты, являющиеся источником токов, которые пригодны для лекарственного электрофореза. Чаще всего используются аппараты для гальванизации и лекарственного электрофореза. Техника лечебного электрофореза состоит в расположении на пути тока (между телом человека и токонесущими электродами) растворов лекарственных веществ (рис. 2). Она зависит от способа лекарственного электрофореза.

Наиболее распространенным является ч р е с к о ж н ы й с п о с о б, осуществляемый с помощью контактно накладываемых электродов. При этом способе раствором лекарственного вещества равномерно смачивается специальная лекарственная прокладка, которая затем помещается на подлежащий воздействию участок тела, указанный врачом. Поверх нее располагается такой же формы и таких же размеров смоченная водопроводной водой гидрофильная прокладка, а затем токонесущий электрод. Все компоненты электрода для электрофореза тщательно укрепляются на теле пациента любым из известных способов. Второй электрод, состоящий из гидрофильной прокладки и токонесущей пластинки, располагается поперечно или продольно (в зависимости от терапевтических задач) по отношению к первому. Электрод, на котором располагается лекарственная прокладка, называют активным. Он подключается к полюсу аппарата, одноименному со знаком заряда вводимого лекарственного иона. Иногда лекарственные вещества наносят на оба полюса: тогда говорят о биполярном электрофорезе (бифорез). Бифорез проводят в двух случаях: а) когда одновременно нужно ввести два лекарства, имеющих разную полярность; б) если для электрофореза используют препараты сложного состава, содержащие как катионы, так и анионы (например, грязевой раствор или экстракт алоэ).

Лекарственная прокладка готовится из одного-двух слоев фильтровальной бумаги

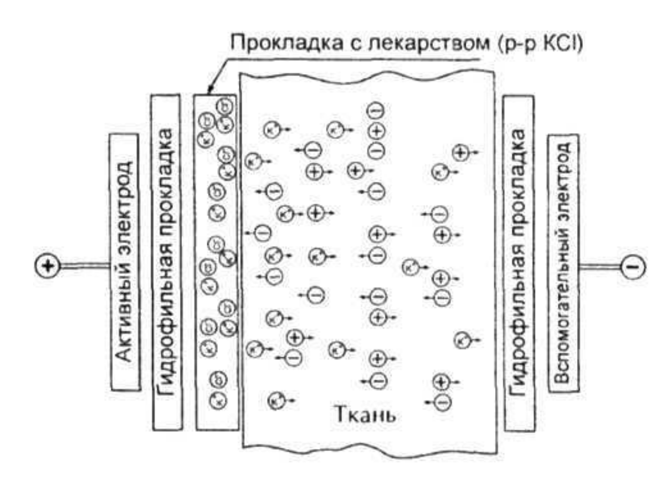


Рис. 2. Схема электрофореза ионов калия из раствора калия хлорида

или двух - четырех слоев марли. Фильтровальная бумага после употребления выбрасывается, а прокладки из марли обрабатываются как и гидрофильные: тщательно моются, а затем стерилизуются кипячением и сушатся.

Известен и такой вариант, как камерный электрофорез. Он проводится из растворов, которыми заполняют электроды различной конструкции. В такие электродные сосуды погружают часть тела больного (электрофорез по типу камерной гальванизации) или их прикладывают к подлежащей воздействию области тела (ванночковый электрофорез в офтальмологии).

Следующий способ называют внутриполостным электрофорезом. Его используют в основном в гинекологии и гастроэнтерологии. При этом полость органа заполняется раствором лекарственного вещества, затем сюда же вводится электрод (чаще изготовленный из графита и обернутый марлей), который подсоединяют к соответствующему (одноименному с полярностью вводимого иона) полюсу источника электрического тока. Второй простой электрод располагают накожно, обычно поперечно по отношению к активному.

Сегодня получает широкое распространение так называемый внутритканевой электрофорез, основанный на электроэлиминации (выведении) введенных обычным путем (внутривенно, ингаляционно и др.) лекарств из кровотока в ткани патологического очага или какого-либо органа. Впервые научно обоснован в наших исследованиях (В.С. Улащик, 1970-1974). По сравнению с традиционными этот вариант электрофореза имеет ряд существенных преимуществ: а) при внутритканевом электрофорезе используется вся терапевтическая доза лекарственного вещества, что позволяет метод назначать в более ранние сроки и при более тяжелом течении патологического процесса; б) этот способ не требует определения и соблюдения полярности введения лекарственного вещества, что исключительно важно для традиционного варианта проведения лекарственного электрофореза; в) для внутритканевого электрофореза без особых ограничений могут использоваться многокомпонентные смеси лекарственных веществ; г) терапевтическая эффективность внутритканевого электрофореза выше, чем его классического варианта, особенно при лечении заболеваний внутренних органов.

Суть метода состоит в том, что одним из известных способов в организм вводится лекарство, а затем в области патологического очага проводится гальванизация (электризация). Чтобы в полной мере реализовать вышеперечисленные преимущества внутритканевого электрофореза, необходимо соблюдать ряд методических условий:

а) гальванизация (электризация) должна проводиться на высоте концентрации лекарства в крови (при внутривенном струйном введении - сразу после инъекции; при внутривенном капельном - после израсходования 1/2-2/3 частей рабочего раствора; при ингаляционном способе введения лекарства - во время или сразу после ингаляции; при других способах применения лекарств - через 1-2 ч);

б) воздействие электрическим током должно осуществляться при поперечном расположении электродов, обеспечивающем его прохождение через патологический очаг;

в) в области патологического очага не должно быть нарушений кровообращения; чем лучше кровоток в патологически измененных тканях, тем активнее будет идти электроэлиминация в них циркулирующих в крови лекарств.

Для электрофореза могут использоваться лекарственные вещества, которые при растворении в воде диссоциируют на ионы. За рубежом для электрофореза широко при-

ЭЛЕКТРОФОРЕЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Таблица

Лекарственные вещества, наиболее часто используемые для электрофореза

Вводимый ион или частица	Используемое вещество	Концентрация раствора или количество вещества	Полярность
1	2	3	4
Адебит	Адебит	2-5 % в 25%-ном ДМСО	+/-
Адреналин	Адреналина гидрохлорид	0,1 %, 0,5-1 мл	+
Алоэ	Экстракт алоэ жидкий, сок алоэ	1:3	+/-
Амизил	Амизил	1 %, 1-2 мл	+
Аминазин	Аминазин	1%	+
Аминокапроновой кислоты радикал	ε-Аминокапроновая кислота	1-5 %	+
Анальгин	Анальгин	2-5 % (водный) или 5-10 % в 25%-ном ДМСО	+/-
Анаприлин	Анаприлин	0,5 %	+
Апрофен	Апрофен	0,5-1 %	+
Аскорбиновой кислоты радикал	Аскорбиновая кислота	2-5 %	-
Аспарагиновой кислоты радикал	Аспарагиновая кислота Панангин	1-2 % (в дистиллированной воде, подщелоченной до pH = 8,9) 1-2%	- -
Атропин	Атропина сульфат	0,1 %, 1 мл	+
Ацетилсалициловой кислоты радикал	Ацетилсалициловая кислота	5-10 % в 50%-ном ДМСО	-
Ацетилхолин	Ацетилхолина гидрохлорид	0,1-0,5 %	+
Баралгин	Баралгин	2%	-
Барбамил	Барбамил (амитал-натрий)	3-5%	-
Барбитал	Барбитал-натрий	3-5%	-
Бензогексоний	Бензогексоний	1-2 %	+
Бром	Натрия (калия) бромид	2-5 %	-
Витамин B_1	Тиамина бромид	2%	+
Витамин B_{12}	Цианкобаламин	100-200 мкг	+
Витамин Е	Токоферола ацетат	2 % в 5%-ном ДМСО (0,5 мл на процедуру)	+
Витамин U	Метилметионинсульфония хлорид	1 %	+
Галоперидол	Галоперидол	0,5 %	+
γ-Оксимасляной кислоты радикал	Натрия оксибутират	2-5 % (0,5-1 мл на процедуру)	+
Ганглерон	Ганглерон	0,25-0,5 %	+
Гексоний	Гексоний	2,5%	+
Гепарин	Гепарина натриевая соль	5000-10000 ЕД на процедуру	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Гиалуронидаза	Гиалуронидаза	0,1-0,2 г на 30 мл юдкисленной до pH = 5,0-5,2 дистиллированной воды	+
Гидрокортизон	Гидрокортизонасукцинат водорастворимый)	ампулу растворить в),2%-ном растворе натрия гидрокарбоната или подщелоченной воде до pH = 9,0)	-
Гистамин	Гистамина гидрохлорид	0,1 % (до 1 мл)	+
Гистидин	Гистидинагидрохлорид	1-4%	+
Глутаминовой кислоты радикал	Глутаминоваякислота	0,5-2 % (в подщелоченной до pH= 7,8-8,0 дистиллированной воде)	-
Гордокс	Гордокс	/2 или 1 ампула (50000-100000)	+/-
Даларгин	Даларгин	1 мг ампульного порошка растворяют в 3 мл подкисленной воды (pH = 5,5)	+
Диазепам	Диазепам	0,5 %	+
Делагил	Делагил (хингамин)	2,5 %	+
Дибазол	Дибазол	0,5-2%	+
Дикаин	Дикаин	0,5-1 %	+
Димедрол	Димедрол	0,25-1 %	
Дикумарин	Дикумарин	1-2 %	+
Дипразин	Дипразин (пипольфен)	1 %	+
Дифацил	Дифацил (спазмолитик)	0,5 %	+
Допан	Допан	0,006 % в 25-50%-ном ДМСО	+
Изониазид	Изониазид	1-3 %	+
Интал	Интал	1 капсулу растворить в 3 мл дистиллированной воды	-
Иод	Калия (натрия) йодид	2-5 %	-
Кавинтон	Кавинтон	1 мл (5 мг) ампульного (0,5%-ного раствора разбавляют 1 мл ДМСО	+
Калий	Калия хлорид	2-5 %	+
Кальций	Кальция хлорид	2-5 %	+
Карбахолии	Карбахолин	0,1 %	+
Кватерон	Кватерон	0,5 %	+
Кобальт	Кобальта хлорид	1 %	+
Коллализин (коллагеназа)	Коллализин	50 КЕ в 10 мл воды	+
Ксикаин	Ксикаин (лидокаин)	2-5 %	+
Кофеин	Кофеин-бензоат натрия	1-2 %	+

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Курантил	Курантил (дипиридамол)	0,5%, 2 мл	+
Литий	Лития бензоат (хлорид)	2-5 %	+
Магний	Магния сульфат	2-5 %	+
Марганец	Марганцасульфат	2-5 %	+
Медь	Меди сульфат	2-5 %	+
Мезатон	Мезатон	1-2 %	+
Метионин	Метионин	0,5-2 % на подкисленной воде (до pH = 3,5-3,6)	+
Мономицин	Мономицин	5000-10000 ЕД/мл, 1 мл	+
Натрий	Натрия хлорид	2-5 %	+
Неомицин	Неомицина сульфат (мицерин)	5000-10000 ЕД/мл, 1 мл	+
Никотиновой кислоты радикал	Никотиновая кислота	0,5-1%	-
Нитроглицерин	Нитроглицерин	0,5 мл 1%-ного спиртового эаствора плюс 99,5 мл дистиллированной воды фразовая доза - 5-10 мл)	+
Новокаин	Новокаина гидрохлорид	0,25-5 %	+
Новокаинамид	Новокаинамид	2-5 %	+
Норсульфазол	Норсульфазол-натрий	1-2 %	-
Но-шпа	Но-шпа	1-2 %	+
Обзидан	Обзидан	0,1 %	+
Окситетрациклин	Окситетрациклина гидрохлорид	0,5-1 г на процедуру	-
Папаверин	Папаверина гидрохлорид	0,1-0,5 %	+
Папаин (лекозим)	Лекозим	Содержимое флакона (35 ЕД) растворить в 2 мл воды	+
Парааминосалициловой кислоты радикал	Натрия парааминосалицилат	1-2%	-
Пармидин	Пармидин	2,5 % в 50%-ном ДМСО	+
Пахикарпин	Пахикарнина гидрохлорид	1 %	+
Пенициллин	Пенициллина натриевая соль	5000-10000 ЕД/мл, 1 мл	-
Пентамин	Пентамин	5 %	+
Пилокарпин	Пилокарпина гидрохлорид	0,1-0,5 %	+
Пирацетам	Пирацетам	5%	+
Пирилен	Пирилен	0,1-0,5 %	+
Платифиллин	Платифиллина гидротартрат	0,05-0,1 %	+
Преднизолон	Преднизолон растворимый	0,5 %	+

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Прозерин	Прозерин	0,1%	+
Салициловой кислоты радикал	Натрия салицилат	- 5 %	-
Салюзид	Салюзид растворимый	- 3 %	-
Седуксен	Седуксен	0,5 %, 2мл	+
Сера	Ихтиол Натриятиосульфат Унитиол	10-30 % 2-5 % 2-5 %	-
Серебро	Серебра нитрат	0,5-1 %	+
Серотонин	Серотонина адипинат	1 %	+
Совкаин	Совкаин	0,25-1 %	+
Солофур	Солофур (растворимый фурагин)	0,1 %	-
Стрептомицин	Стрептомицина сульфат	5000-10000 ЕД/мл, 1 мл	+
Сульфадимезин	Сульфадимезин	1-2 % (на разбавленной соляной кислоте)	+
Сульфаниридазин	Сульфапиридазин-натрий	1-2 %	-
Теоникол (компламин)	Ксантиноланикотинат	5 % (разовая доза - 5 мл)	+
Теофиллин	Теофиллин	2-5 % на подщелоченной воде (рН=8,5-8.7)	-
Тетрациклин	Тетрациклина гидрохлорид	5000-10000 ЕД/мл	+
Тиосерной кислоты радикал	Натрия (магния) тиосульфат	2-5 %	-
Трентал	Трентал (пентоксифиллин)	2%	+
Тримекаин	Тримекаин	0,5-2 %	+
Трипсин	Трипсин	5-10 мг на процедуру; подкисленная вода	+
Триседил	Триседил	0,25 %, 2-4 мл	+
d-Тубокурарин	δ-Тубокурарин	1-2 %, 1-2 мл	+
Фенибут	Фенибут	2-5 %	+
Фенкарол	Фенкарол	0,5 % в 25%-ном растворе ДМСО	+
Фосфорной кислоты радикал	Натрия фосфат	2-5 %	-
Френолон	Френолон	0,25-0,5 %, 1 мл	+
Фтор	Натрия фторид	2 %	-
Фторафур	Фторафур	1-2 %	-
5-Фторурацил	5-Фторурацил	1-2 %	-
Фурадонин	Фурадонин, фурагин	1-2 % на дистиллированной воде подщелоченной до рН = 8,4-8,8	-

Окончание таблицы

1	2	3	**4**
Хинин	Хинина гидрохлорид	1 %	+
Хлор	Натрия хлорид	2-5 %	-
Хлортетрациклин	Хлортетрациклина гидрохлорид	5000-10000 ЕД/мл	+
Цинк	Цинка сульфат	0,5-1 %	+
Цистеин	Цистеин	2-5 %	-
Элениум	Элениум	1 %, 1-2 мл	+
Эритромицин	Эритромицин	0,1-0,25 г (разводить в 70%-ном этаноле)	+
Этилморфин	Этилморфина гидрохлорид (дионин)	0,1-0,2 %	+
Этимизол	Этимизол	1,5 %	+/-
Эфедрин	Эфедрина гидрохлорид	0,1-1 %	+
Яд змеиный (компоненты)	Випраксин для инъекций, наяксин	1 мл	+/-
Яд пчелиный (компоненты)	Апифор	1 таблетку растворить в 20 мл дистиллированной воды	+/-
	Мелливенон	1 ампула на 10 мл буферного раствора (pH = 4,6)	+/-

меняют и специальные лекарственные гели. Лекарственный раствор (или гель) наносится на прокладку электрода, имеющего ту же полярность, что и подлежащий введению ион. Полярность простых соединений легко определить теоретически: ионы всех металлов имеют положительный заряд и вводятся с анода; ионы всех металлоидов (хлор, бром, йод и др.) и кислотные остатки подлежат введению с катода, т.к. приобретают при диссоциации отрицательный заряд. Положительный заряд в растворе имеют алкалоиды, местноанестезирующие средства, большинство антибиотиков и сульфаниламидов. Полярность сложных лекарств можно определить только в специальных исследованиях, а поэтому сведения о них всегда приводятся в учебниках, монографиях и руководствах (табл.). У некоторых веществ (например, белков или аминокислот), относящихся к амфотерным соединениям, полярность зависит от pH среды: в кислых растворах они приобретают положительный заряд, в щелочных - соответственно отрицательный. Поскольку катионы при электрофорезе лучше вводятся через кожу, чем анионы, то амфотерные соединения целесообразнее готовить на кислых растворах и вводить в организм с анода.

Важную роль при проведении лекарственного электрофореза играет растворитель. Для большинства лекарств (водорастворимых) наилучшим растворителем является вода: она ввиду высокой диэлектрической постоянной обеспечивает хорошую их диссоциацию и меньше других растворителей препятствует электрогенному переносу лекарств.

Если лекарственное вещество плохо растворимо в воде, то при его электрофорезе в качестве растворителя можно ис-

пользовать спирты и особенно диметилсульфоксид (димексид, ДМСО). Димексид: $(H_3C)_2S=O$ - препарат, обладающий уникальными физико-химическими свойствами: способностью растворять многие соединения, высокой проникающей способностью, выраженными транспортными свойствами и др. ДМСО не изменяет полярности других веществ, содействует их лучшему проникновению через кожу и слизистые оболочки, в т.ч. и при электрофорезе (И.Е. Оранский, 1977). При оценке ДМСО как растворителя обязательно следует иметь в виду, что ему также присущи противовоспалительное, спазмолитическое, дегидратирующее, антикоагулянтное и бактериостатическое действие. При приготовлении лекарственных растворов для электрофореза используется ДМСО, разбавленный водой. Если лекарство не растворимо в воде, то применяют 25-50%-ные водные растворы аптечного димексида; если же лекарство растворимо или плохо растворимо в воде, то можно использовать более разбавленные растворы ДМСО - 10-25%-ные. Особенно целесообразно использование электрофореза из среды ДМСО при заболеваниях, при которых диметилсульфоксид показан как фармпрепарат (ушибы, растяжения связок, отеки воспалительные, гнойные раны, болевые синдромы, трофические язвы и др.).

В отдельных случаях (при электрофорезе белков, ферментов, реже аминокислот) в качестве растворителя разрешается использовать буферные растворы с определенным pH. Однако всегда нужно помнить, что любой буфер уменьшает (по сравнению с водой) введение лекарственного препарата в организм.

Не должны использоваться для приготовления рабочих лекарственных растворов неполярные растворители, а также растворы электролитов ($NaCl$, $NaHCO_3$ и др.).

Лекарственные вещества, предназначенные для электрофореза, должны быть максимально чистыми, свободными от примесей и содержать только подлежащие введению препараты. Присутствие в рабочих растворах других веществ или электролитов растворителя препятствует введению основного лекарственного иона и снижает терапевтическую эффективность метода. Поэтому не следует применять для лекарственного электрофореза препараты в виде таблеток или других лекарственных форм, содержащих заполняющие и связующие вещества.

Лекарственные растворы для электрофореза рекомендуется заготавливать не более чем на 7-10 дней. Растворы неустойчивых лекарств (прежде всего ферментов) лучше готовить непосредственно перед процедурой и хранить в холодильнике. Количество расходуемого лекарства определяется из расчета 5-10 мл на каждые 100 $см^2$ площади матерчатой лекарственной прокладки (для прокладки из фильтровальной бумаги соответственно 2-3 мл) и учета количества и характера проводимых процедур. Сильнодействующие лекарства наносятся на прокладку в количестве, не превышающем его высшей разовой дозы.

Дозируют лекарственный электрофорез, как и другие электротерапевтические методы, по плотности тока и длительности процедуры. Дозирование по количеству вводимого лекарственного вещества (В.С. Улащик, 1974), как более сложное, в практической медицине не применяют. Плотность тока при электрофорезе зависит от вида используемого электрического тока и полностью соответствует подходам, принятым для его дозирования при применении в чистом виде, т.е. при гальванизации, диадинамотерапии или флюктуоризации. При дозировании

тока обязательно учитывают и ощущения больного. Например при использовании постоянного тока во время процедуры больной должен испытывать легкое покалывание в области наложенных электродов.

Продолжительность процедуры зависит от локализации воздействия и вида используемого тока. При общих и сегментарно-рефлекторных методиках она обычно не превышает 15-20 мин, а при местных процедурах - 30-40 мин. Использование флюктуирующих или синусоидальных модулированных токов (в выпрямленном режиме) требует некоторого уменьшения продолжительности лекарственного электрофореза, а при проведении его по методике электросна длительность воздействия, наоборот, обычно удлиняется. Курс лечения лекарственным электрофорезом в зависимости от тяжести состояния больного может быть различным по продолжительности: от 10-12 до 16-20 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Показания для лекарственного электрофореза определяются фармакотерапевтическими свойствами вводимого препарата, а также показаниями к использованию физического фактора (гальванического или других постоянных токов). В связи с широким перечнем лекарств, пригодных для электрофореза, и разнообразием используемых электрических токов показания для назначения метода весьма разнообразны. В принципе трудно найти заболевание, при котором не мог бы быть назначен лекарственный электрофорез. Наиболее целесообразно лекарственный электрофорез применять при тех заболеваниях, при которых показаны как лекарственные вещества, так и используемый при этом электрический ток.

Противопоказаниями для лекарственного электрофореза являются индивидуальная непереносимость лекарственного вещества, противопоказания к использованию лекарства и самого электрического тока (см. *Гальванизация, Диадинамотерапия, Флюктуоризация)*.

Несмотря на сравнительную простоту техники и методики лекарственного электрофореза, при его проведении нередко допускаются ошибки, что снижает эффективность лечения, а иногда оборачивается и неприятностями для пациента. Ошибки могут быть вызваны упущениями врача, оформляющего физиотерапевтический рецепт, или допущены медсестрами при выполнении процедур. Остановимся на ошибках, которые наиболее часто встречаются в практической физиотерапии.

1. Сестра физиотерапевтического кабинета периодически должна проверять полярность клемм аппарата (особенно нового или поступившего из ремонта). Понятно, что при перепутывании полярности зажимов аппарата в организм будут вводиться не те ионы, которые назначены врачом.

2. В аппаратах для гальванизации и лекарственного электрофореза (особенно импортных), а также в аппаратах для амплипульстерапии иногда некачественно работает система выпрямления, и тогда ими генерируется частично переменный ток. Последний, разумеется, не обеспечивает введения в организм терапевтически значимого количества лекарственного вещества.

3. Иногда для лекарственного электрофореза используются немаркированные или плохо обработанные прокладки. В таких прокладках со временем накапливаются различные (паразитарные) ионы и при проведении очередной процедуры в организм наряду с лекарственными ионами будут вводиться и паразитарные, что совершенно недопустимо. Такие прокладки часто вызыва-

ют чрезмерное раздражение кожи и ее аллергизацию.

4. При лекарственном электрофорезе образуются продукты электролиза (чаще всего кислота или щелочь), которые могут достигать лекарственной прокладки и отрицательно влиять на лекарственное вещество. Поэтому при электрофорезе лекарств, чувствительных к pH среды (антибиотики, белки, ферменты и др.), необходимо принимать защитные меры. С этой целью пользуются: защитными целлофановыми пленками; приготовлением рабочих растворов на буферных смесях; увеличением толщины гидрофильных прокладок или применением защитной прокладки, смоченной 5%-ным раствором глюкозы или 1%-ным раствором гликокола.

5. При проведении многих процедур (особенно на область сустава) нередко слишком сближают края прокладок или пользуются прокладками излишне большой площади. В этом случае значительная часть тока проходит по краям сустава, и лекарственное вещество не поступает в полость сустава (в глубь тканей). То же самое происходит и при пользовании чрезмерно смоченными водой и лекарственным раствором прокладками.

6. Часто допускаются ошибки при выборе и расположении электродов на теле больного. Например при электрофорезе на воротниковую область индифферентный электрод берут слишком малых размеров и он, по существу, оказывается активным. При проведении процедур в области головы (глазнично-затылочная или лобно-затылочная методики) индифферентный электрод располагают не на задней поверхности шеи, как следует делать, а в межлопаточной области и т.д.

7. По просьбам лечащих врачей в лечебной практике нередко используются случайные или мало обоснованные методики. Делать этого не следует, ибо без тщательных предварительных исследований, проводимых по определенному алгоритму, нельзя быть уверенным, что используемое вещество вводится в организм, не разрушается током, сохраняет свою специфическую фармакологическую активность и т.д.

8. Несмотря на кажущуюся ясность в вопросе выбора растворителя для электрофореза, во многих клиниках и сегодня продолжают использовать для этих целей физиологический раствор, растворы глюкозы, бикарбоната натрия или других электролитов. Ионы этих растворителей будут являться паразитарными по отношению к вводимым лекарствам и многократно уменьшать их электрофоретическое введение в организм.

9. Не всегда должное внимание уделяется выбору формы препарата. Например вместо норсульфазола натрия используют норсульфазол, вместо этазол-натрия - этазол, растворимого фурагина - фурагин и т.д. Ошибочным является и использование для электрофореза растворов, приготовленных из таблетированных форм препарата (интал, бутадион, аминалон и др.).

10. Во многих клиниках злоупотребляют использованием для электрофореза сложных лекарственных смесей, нередко составленных произвольно. Во-первых, при этом часто нарушаются правила совместимости (химической, физической или фармакологической) лекарств. Во-вторых, нанесение на прокладку смеси лекарств ведет к заметному уменьшению электрофоретической подвижности каждого из них, что снижает в итоге терапевтический результат.

11. Встречаются нарушения техники и методики электрофореза, обусловленные несоблюдением полярности введения лекарств. В одних случаях эта ошибка обуслов-

лена тем, что полярность того или иного вещества неправильно либо определена, либо описана в книге (руководстве). Еще более грубой ошибкой считаются те случаи, когда полярность введения лекарств не соблюдается по халатности или незнанию.

ЭЛЕКТРОХИМИОТЕРАПИЯ - электротерапевтический метод, основанный на повышении проницаемости клеток для лекарственных веществ с помощью импульсного электрического поля высокого напряжения.

Суть метода заключается в следующем. При воздействии кратковременных импульсов постоянного или высокочастотного электрического поля напряженностью 1000-1200 В/см на живые ткани в мембранах клеток образуются множественные отверстия (поры). Физическая природа процесса, ответственного за возникновение пор, аналогична электрическому пробою в диэлектриках, к которым относятся клеточные мембраны. В медицине и биологии этот эффект получил название электропорация (ЭП). В отличие от твердых диэлектриков поры в мембранах живой ткани способны быстро, за тысячные доли секунды, исчезать после прекращения действия импульсного электрического поля без остаточных изменений исходной проницаемости клеток. Через образующиеся при ЭП отверстия из внеклеточного пространства в цитоплазму свободно проникают молекулы различных химических соединений, которые в норме не способны проникнуть или слабо проникают через поверхностную мембрану клетки. Это утверждение верно и в отношении лекарственных веществ, вводимых пациенту. В результате резкого увеличения проницаемости мембран для молекул, находящихся в межклеточном пространстве, концентрация предварительно введенных в организм лекарственных препаратов внутри клеток в процессе ЭП может повышаться в десятки и сотни раз по сравнению с обычными условиями. К тому же и сам физический фактор оказывает влияние на клетку и ее функции. Эти предпосылки и легли в основу использования ЭП в сочетании с лекарственными веществами с лечебными целями. Метод, получивший название электрохимиотерапии, уже нашел применение в онкологии. Как клинические, так и экспериментальные исследования в различных странах подтвердили способность коротких высоковольтных электрических импульсов повышать проницаемость мембраны опухолевых клеток для цитостатиков (блеомицин, циклофосфан, цисплатин и др.). Обнадеживающе выглядят и результаты клинического применения электрохимиотерапии. Отмечается высокая терапевтическая эффективность метода при лечении первичных и метастатических опухолей кожи и других поверхностно расположенных тканей. Электрохимиотерапия продолжает сегодня активно разрабатываться, совершенствоваться во многих странах, в т.ч. в России и Беларуси, и считается одним из перспективных методов лечения онкологических, а возможно и других заболеваний.

ЭЛЕМЕНТЫ ПОГОДЫ - факторы атмосферы, являющиеся основными характеристиками погоды. Различают метеорологические и гелиогеофизические элементы погоды. М е т е о р о л о г и ч е с к и е э л е м е н т ы. Важнейшим элементом погоды является т е м п е р а т у р а в о з д у х а, существенно влияющая на другие ее характеристики и в сочетании с ними определяющая тепловое самочувствие человека. Она претерпевает периодическое суточное и годовое непостоянство, обусловленное суточными и сезонными колебаниями высоты стояния Солнца и потока солнечной радиации в кон-

кретных географических широтах. Кроме периодических существуют непериодические изменения температуры, обусловленные движением воздушных масс и состоянием барического поля. Для медицинской оценки погоды особое значение имеет величина перепада абсолютного значения температуры воздуха в течение суток и между сутками, а также направленность изменения температуры (потепление или похолодание).

Во влиянии погоды на человека имеет значение и атмосферное давление, которое на уровне моря составляет 760 мм рт. ст. (1013,25 кПа). Наряду с годовыми вариациями атмосферное давление претерпевает непериодические (межсуточные) колебания. Этим апериодическим колебаниям придается особенно важное значение в возникновении отрицательных реакций у человека на изменение погодных условий.

К числу метеорологических погодоформирующих элементов относится ветер. Он возникает вследствие различия атмосферного давления, обусловливающего перемещение потоков воздуха от области более высокого к области более низкого давления. Скорость ветра оценивается в метрах в секунду (м/с) и может быть охарактеризована в баллах по шкале Бофорта - скорость до 0,5 м/с соответствует 0 баллов, скорость более 30 м/с - 13 баллам.

Наряду с подвижностью воздуха для формирования погоды имеет значение и его влажность. Для количественной оценки влажности воздуха применяются обычно 3 показателя: абсолютная влажность - фактическое содержание водяных паров в единице объема воздуха, измеряемое в г/м^3. Эта величина может быть охарактеризована как упругость (парциальное давление) водяного пара (в мм рт. ст., мб или Па); максимальная влажность - предельно возможное насыщение воздуха водяными парами при данной температуре (в г/м^3, мм рт. ст., Па); относительная влажность - отношение абсолютной влажности к максимально возможной при данной температуре воздуха. Она выражается в %. Может колебаться в довольно широких пределах, а оптимальной для человека в обычных условиях считается 50-60 %.

На формирование погоды влияют облачность и атмосферные осадки. Количественно облачность оценивают по 10-балльной системе (исходя из степени покрытия небосвода облаками). Полному покрытию его облаками соответствует 10 баллов, безоблачному небу - 0 баллов. Ясной и малооблачной считается погода при облачности до 5 баллов.

Атмосферные осадки представляют собой находящуюся в капельно-жидком или твердом состоянии воду, выпавшую из облаков в виде дождя, снега, града, мороси и т.д. или осадившуюся на поверхности Земли и предметов в виде росы, изморози, гололеда, инея и др. Количество осадков оценивают по высоте слоя образовавшейся воды (в мм за единицу времени).

Как метеорологический элемент погоды основной интерес представляет температура поверхности почвы. Она имеет выраженную сезонную и суточную динамику (максимум - середина второй половины дня, минимум - перед восходом солнца; амплитуда колебаний может достигать 20 °C и более).

В последние годы возник интерес к кислороду воздуха как к элементу погоды. Парциально давление и фактическое весовое содержание кислорода зависят от термобарических характеристик воздушных масс. Содержание кислорода имеет тенденцию к повышению в месяцы с отрицатель-

ными и низкими температурами, а к уменьшению - в летние месяцы.

При оценке погодных условий учитывают степень ионизации воздуха и электрическое поле Земли. Как известно, нижний слой атмосферы состоит из электрически нейтральных молекул газов. Однако при определенных условиях молекула может приобретать электрический заряд. При этом за счет присоединения к молекулам свободных электронов и положительно заряженных остатков образуются легкие, отрицательные и положительные ионы. При наличии в воздухе частиц пыли и других аэрозолей легкие ионы соединяются с ними, образуя тяжелые ионы. Чем выше запыленность воздуха, тем выше содержание тяжелых ионов. Важным показателем является коэффициент униполярности, представляющий отношение числа положительных ионов к числу отрицательных. На уровень естественной ионизации значительное влияние оказывает атмосферное давление: при его понижении ионизация приземного слоя атмосферы увеличивается.

Каждая точка приземного слоя воздуха представляет собой часть электрического поля, образованного противоположными электрическими зарядами верхнего слоя Земли (-) и верхних слоев тропосферы (+), являющихся как бы обкладками конденсатора. На высоте 1 м напряженность электрического поля Земли колеблется в пределах 70-180 В/м. На его величину также влияет атмосферное давление: при его повышении напряженность поля увеличивается, при падении - снижается.

Формирование и характер погодных условий, их изменчивость во многом обусловлены атмосферной циркуляцией. Различают общую и местную атмосферную циркуляцию. Под общей атмосферной циркуляцией понимают систему воздушных течений, охватывающих всю атмосферу и осуществляющих обмен теплом, влагой и взвешенными в воздухе примесями между экватором и полюсами. Основная причина общей атмосферной циркуляции - наличие на земном шаре крупномасштабных областей повышенного и пониженного атмосферного давления.

По термодинамическим характеристикам различают теплые, холодные и нейтральные воздушные массы. Каждая из них может быть устойчивой и неустойчивой. Теплой воздушной массой считают такую, которая имеет более высокие показатели температуры, чем воздушная масса, находящаяся в данной местности, и охлаждается при перемещении в этот район. Холодная воздушная масса имеет температуру ниже, чем стационарная в данном районе. Она прогревается при перемещении в этот район. Нейтральная (местная) воздушная масса сохраняет без существенных изменений свои термогигробарические свойства в течение нескольких дней. При циркуляции воздушных масс одна из них как бы смещает, передвигает другую, образуя при этом зону атмосферного фронта и фронтальную массу.

Под атмосферным фронтом понимают узкую переходную зону между двумя различными массами тропосферы, характеризующуюся резким изменением метеорологических элементов в горизонтальном направлении. Поскольку холодный воздух находится ниже теплого, фронтальная поверхность располагается наклонно, фактически угол наклона фронта очень мал (0,5-1,0° к горизонту). Частота смены воздушных масс и, следовательно, прохождение разного типа фронтов колеблется от 1-2 дней до нескольких недель.

ЭЛЕМЕНТЫ ПОГОДЫ

В зависимости от метеорологических характеристик, прежде всего от относительных величин атмосферного давления, барические системы делят на области повышенного и пониженного давления. Циклон - атмосферное возмущение с понижением давления (максимальное в центре) и циркуляцией воздуха вокруг центра против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой стрелке - в Южном. Средняя скорость циклонов 30-40 км/ч. Перемещение циклона обычно происходит с запада на восток. В целом в циклоне погода весьма неустойчива, с большими меж- и внутрисуточными перепадами давления, повышенной влажностью, осадками, снижением весового содержания кислорода, большой электропроводимостью и уменьшением градиента напряженности электрического поля Земли. Циклоны могут приобретать разрушительную силу (тайфуны, цунами, смерчи и др.).

Второй важнейший тип барического образования - антициклон. Антициклоном называют область повышенного давления с замкнутыми или незамкнутыми концентрическими изобарами. В центре антициклона давление максимальное, убывает к периферии. Движение воздуха в антициклоне в Северном полушарии - по часовой стрелке с отклонением от барического градиента вправо, в Южном - влево. В установившемся антициклоне погода преимущественно устойчивая, сухая, без существенных осадков и с небольшими перепадами температуры и давления.

Гелиогеофизические элементы. Из числа многих вероятных факторов космического происхождения, влияющих на биосферу Земли, в настоящее время лучше других изучена солнечная активность. Проявления последней могут влиять на биологические процессы непосредственно или через магнитосферу Земли.

Из солнечной короны (это самая наружная часть во внешнем слое Солнца, следующая за фотосферой и хромосферой) происходит постоянное истечение плазмы в межпланетное пространство - солнечный ветер. Солнце генерирует также поток радиоизлучений. Общее магнитное поле Солнца имеет напряженность около 1 Э (~ 80 А/м). Величина эта может существенно увеличиваться в активных областях. Самым мощным и быстро развивающимся проявлением солнечной активности являются хромосферные вспышки. Солнечная активность претерпевает циклические изменения с периодичностью разной продолжительности. Наиболее изучен 11-12-летний цикл солнечной активности, менее выражен - 22-летний цикл.

Усиление солнечной активности сопровождается повышением интенсивности воздействия на биосферу всех компонентов солнечной радиации. Однако диапазон этих изменений различен. Поскольку большая часть корпускулярных и электромагнитных излучений Солнца задерживается в верхних слоях атмосферы, особое значение приобретают изменения магнитного и электрического полей Земли, обусловленные этими излучениями.

Геомагнитное поле (ГМП) характеризуется двумя важнейшими показателями - напряженностью и величиной магнитной индукции. Напряженность поля на магнитных полюсах Земли достигает 0,63 Э, на геомагнитном экваторе - 0,31 Э. В отдельных местах (например, в районе Курской магнитной аномалии) напряженность поля может быть значительно выше указанной. На ГМП оказывают влияние космические лучи, приходящие из других галактик, а также корпускулярные потоки от вспышек на Солнце. Под их влиянием в ГМП могут возникать изменения, проявляющиеся в резких увеличе-

ниях колебаний уровней напряженности и магнитной индукции. Такие резкие колебания (геомагнитные возмущения) параметров ГМП называют бурями. Начинаются они обычно внезапно и носят планетарный характер (мировые магнитные бури). Они не только влияют на формирование погоды, но и существенно изменяют самочувствие людей, особенно метеолабильных. Небезынтересно, что метеопатические реакции могут развиваться раньше видимых изменений погоды (см. *Реакции метеопатические).*

ЭМАН (от лат. *emanatio* - истечение) - устаревшая, редко применяемая внесистемная единица концентрации радиоактивных веществ (обычно в минеральных водах). Обозначается Э (Е). 1 Э равен концентрации радиоактивного вещества, имеющего активность 10^{-10} Ки на 1 л раствора (или 3,7 распада на 1 л).

ЭРГ - единица работы и энергии в системе СГС. Произошла от греческого слова *ergon* - работа. 1 эрг - это работа, совершаемая силой в 1 дину при перемещении ее точки приложения на 1 см. 1 эрг = 10^{-7} Дж.

ЭРСТЕД -- единица (устаревшая) напряженности магнитного поля в системе СГС. Названа в честь датского физика Ханса Эрстеда (1777-1851). Обозначается Э (Oe). 1 эрстед - это напряженность магнитного поля в вакууме при индукции, равной 1 Гс. 1 Э = 79,5775 А/м.

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕМПЕРАТУРА (ЭТ) - мера теплового ощущения находящегося в покое человека при отсутствии ветра; является частным случаем эквивалентно-эффективной температуры (см.). Она характеризуется показателем, отражающим комплексное воздействие температуры и влажности воздуха. Ее определяют по номограммам на основе показаний психрометра. Выражается в градусах Цельсия (°С).

Я

ЯСНОГОРОДСКИЙ Виктор Георгиевич - видный отечественный физиотерапевт, доктор медицинских наук (1967), профессор. Родился 4 ноября 1922 г. в с. Лозановка Кировоградской области Украинской ССР. В 1940-1945 гг. находился в рядах Советской Армии. В 1950 г. окончил Дагестанский медицинский институт и работал главным врачом СЭС в Грозненской обл. В 1952 г. поступил в аспирантуру при Институте физиотерапии, после окончания которой защитил кандидатскую диссертацию на тему «Влияние непрерывного и импульсного электрического поля УВЧ на проницаемость сосудистой стенки» и был оставлен для работы в институте. В 1967 г. защитил докторскую диссертацию «Импульсные токи низкой частоты и их лечебное действие» и возглавил отдел физических методов лечения. В 1972 г. он был назначен заместителем директора по науке Центрального НИИ курортологии и физиотерапии.

Наибольший вклад ученый внес в изучение и развитие импульсной электротерапии. Он предложил новый метод лечения синусоидальными модулированными токами и вместе с М.А. Равичем разработал для этих целей аппарат «Амплипульс», серийно выпускаемый до настоящего времени. Ряд его дальнейших работ посвящен изучению механизма действия и разработке методик лечебного применения различных импульсных токов. Широкую известность получили исследования Ясногородского и его многочисленных учеников по самым различным проблемам клинической физиотерапии, дозиметрии физиотерапевтических воздействий, организации санаторно-курортного дела и фи-

зиотерапевтической помощи, конструированию физиотерапевтической аппаратуры. Он является автором более 150 научных работ, в т.ч. широко известных монографии «Электротерапия» (1987) и изданного под его редакцией «Справочника по физиотерапии» (1992). Под его руководством учениками успешно защищены 6 докторских и 16 кандидатских диссертаций.

В течение многих лет Виктор Георгиевич был председателем правления Российского научного общества физиотерапевтов и курортологов, заместителем председателя Научного совета по курортологии и физиотерапии АМН СССР, главным физиотерапевтом и курортологом IV Главного управления Минздрава СССР. Он был почетным членом Общества физиотерапевтов ГДР. Награжден орденом Красной Звезды, медалью «За отвагу» и другими медалями.

Библиография: Виктор Георгиевич Ясногородский (К 60-летию со дня рождения) // Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физич. культуры. - 1983. - № 1. - С. 76.

ЛИТЕРАТУРА

Абрикосов И.А., Крылов Н.П. Практическая физиотерапия. - М., 1961.

Агаджанян Н.А., Миррахимов М.М. Горы и резистентность организма. - М., 1970.

Ажибаев К.А. Физиологические и патофизиологические механизмы поражения организма электрическим током. - Фрунзе, 1978.

Азов С.Х. Флюктуирующие токи в эксперименте и клинике. - Ставрополь, 1985.

Аксенов СИ. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. - М, 1990.

Алдерсонс А.А. Механизмы электродермальных реакций. - Рига, 1985.

Алескер Э.М. Пчелиный яд в клинике внутренних болезней. - Л., 1964.

Алехина СП, Щербатюк Т.Г. Озонотерапия: клинические и экспериментальные аспекты. - Н. Новгород, 2003.

Алиев Н.Д., Тагдиси Д.Г., Мамедов Я.Д. Механизмы терапевтического действия нафталана. - Баку, 1983.

Аллахвердиев А.Г. и Кулиев А.Х. Нафталан и его лечебное применение. - Баку, 1959.

Альперн Д.Е. Воспаление. - М., 1959.

Альфа и омега: Краткий справочник / Пер. с эстонского. - Таллин, 1988,

Андреева Д.Н., Боброва Н.П., Потапова С.Н. и др. Справочник по медицинской косметике. - Л., 1978.

Андронова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. -Л., 1982.

Аникин М.М., Варшавер Г.С. Основы физиотерапии. - М., 1950.

Арушанян Э.Б., Батурин В.А. Основы хронофармакологии: Учеб. пособие. - Фрунзе, 1978.

Ашофф Ю. Биологические ритмы. В 2 т. / Пер. с англ. - М., 1984.

Бабский В.Г., Жуков М.Ю., Юдович В.И. Математическая теория электрофореза. Применение к методам фракционирования биополимеров. - Киев, 1983.

Байер В., Дернер Э. Ультразвук в биологии и медицине / Пер. с нем. - Л., 1958.

Байриев Ч.Б. Озокерит в медицине. - Ашхабад, 1972.

Бальнеотерапия при заболеваниях в детском возрасте / Под ред. Т.В. Карачевцевой. - М., 1980.

Барабанов Л.Н., Дислер В.Н. Азотные термы СССР. - М., 1968.

Баранов А.Ю., Кидалов В.Н. Лечение холодом (Криомедицина). - Спб., 1999.

Барсуков НА. Гальванизация и электрофорез в ветеринарии. - Якутск, 1971.

Башура Г.С, Неугодов П.П., Хаджай Я.И., Теллерман Л.С. Фармацевтические аэрозоли. - М., 1978.

ЛИТЕРАТУРА

Безаппаратная физиотерапия и физиопрофилактика / Под ред. Д.А. Маркова и Е.Ф. Калитовского. - Минск, 1952.

Белая Н.А. Руководство по лечебному массажу. - М., 1983.

Беленький М.С. Методика курортного грязелечения. - Киев, 1963.

Берг Л.С. Основы климатологии. - Л., 1938.

Березовский В.А. Новые методы активации системы естественной резистентности организма человека (оротерапия и оропрофилактика): Методические рекомендации. - Киев, 1980.

Березовский В.А., Левашов М.И. Введение в оротерапию. - Киев, 1998.

Бернар П. Диадинамическая терапия / Пер. с фр.-М., 1961.

Биографический словарь деятелей естествознания и техники. В 2 книгах. - М., 1958-1959.

Биологи: Биографический справочник / Т.П. Бабий, Л.Л. Коханова, Г.Г. Костюк и др. - Киев, 1984.

Биофизика I Под ред. Б.Н. Тарусова и О.Р. Кольс. - М., 1968.

Биофизика I Под ред. В.Ф. Антонова. - М., 2000.

Бирюков А.А., Буровых А.Н. Практикум по спортивному массажу. - М., 1983.

Богданович Л.И. Ультразвук при лечении кожных болезней. - Минск, 1967.

Боголюбов В.М. Патогенез и клиника водно-электролитных расстройств. - М., 1976.

Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия: Учебник. - М.; СПб., 1998.

Богуславский Л.И. Биоэлектрохимические явления и граница раздела фаз. - М., 1978.

Бокша ВТ. Проблема адаптации и курортное лечение. - Л., 1983.

Бокша В.Г. Справочник по климатотерапии. - Киев, 1989.

Бокша В.Г., Богуцкий Б.В. Медицинская климатология и климатотерапия. - Киев, 1980.

Бокша В.Г., Долгих-Литт Н.А. Аэротерапия. - Киев, 1968.

Большая медицинская энциклопедия. В 30 т. АМН СССР. Гл. ред. Б.В. Петровский. - 3-е изд. - М., 1974-1988.

Борн М. Атомная физика / Пер. с англ. - М., 1965.

Бородулин Ф.Р. Лекции по истории медицины. - М., 1955.

Будыко М.И. Климат и жизнь. - Л., 1971.

Буйлин В.А. Лазерная рефлексотерапия. - М., 2002.

Буйлин В.А., Москвин С.В. Низкоинтенсивные лазеры в терапии различных заболеваний. - М., 2001.

Булла Г. Ароматерапия / Пер. с нем. - М., 1928.

Бурдун Г.Д. Единицы физических величин,-М., 1960.

Бурдун Г.Д. Справочник по Международной системе единиц. - М., 1980.

Бушан М.Г., Кодола М.А., Кулаженко В.И. Кариес зубов, лечение и профилактика с применением вакуумэлектрофореза. - Кишинев, 1979.

Вайль Ю.С., Барановский Я.М. Инфракрасные лучи в клинической диагностике и медико-биологических исследованиях. - Л., 1969.

Вайнберг М.Ш. Переход к единицам СИ в медицинской радиологии. - М., 1984.

Вайсфельд Д.Н., Голуб Т.Д. Лечебное применение грязей. - Киев, 1980.

Васильев Л.Л. Теория и практика лечения ионизированным воздухом. - Л., 1953.

Васичкин В.И. Справочник по массажу. - Л., 1990.

ЛИТЕРАТУРА

Вельховер Е.С., Никифоров В.Г. Основы клинической рефлексологии. - М, 1984.

Вермель С.Б. Медицинское светоучение. - М, 1926.

Веселовский В.П. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия. - Рига, 1991.

Вибрационная биомеханика. Использование вибрации в биологии и медицине / К.В. Фролов, А.С. Миркин, В.Ф. Машанский и др. - М., 1988.

Владимиров А.А., Гутман Л.Б., Пономаренко Г.Н., Тофан Н.И. Лечебные физические факторы у беременных. - Спб., 2004.

Вогралик В.Г., Вогралик М.В. Иглорефлексотерапия. - Горький, 1978.

Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. Химики: Биографический справочник. - Киев, 1984.

Воложин А.М., Субботин Ю.К. Адаптация и компенсация - универсальный биологический механизм приспособления. - М, 1987.

Волькенштейн М.В. Биофизика. - М., 1981.

Вонсовский С.В. Магнетизм. - М., 1971.

Воробьев М.Г., Парфенов А.П. Физиотерапия и курортология. - Л., 1982.

Воробьев М.Г., Пономаренко Г.Н. Практическое пособие по электро- и магнитотерапии. - Спб., 2002.

Воронин Н.М. Основы медицинской и биологической климатологии. - М., 1981.

Воспаление: Руководство для врачей / Под ред. В.В. Серова и В.С. Паукова. - М., 1995.

Гаваа Лувсан. Очерки методов восточной рефлексотерапии. - Новосибирск, 1980.

Гаваа Лувсан. Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии. - М, 1986.

Гаврилов Л.Р., Цирульников Е.М. Фокусированный ультразвук в физиологии и медицине. -Л., 1980.

Гейхман Л.З. Аэрофитотерапия. - Киев, 1986.

Гериатрия: Учеб. пособие / Под ред. Д.Ф. Чеботарева. - М., 1990.

Гигиена труда при воздействии электромагнитных полей / Под ред. В.Е. Ковшило. - М., 1983.

Гидротехническая характеристика каскадных купаний и их лечебное применение: Методическое пособие / В. Мяшка и др. - Вильнюс, 1980.

Гиляровский В.А., Ливенцев Н.Н., Сегаль Ю.Е., Кириллова З.А. Электросон. - М., 1953.

Гинзбург Е.Я., Мессель Д.В. Физиотерапия и физиопрофилактика детских болезней. - М., 1955.

Гипербарическая терапия в военно-медицинской практике / Под ред. Е.В. Ермакова.-М., 1986.

Глинка Н.Л. Общая химия. - Л., 1978.

Глухое С.А., Эйдельштейн С.И. Техническое оснащение аэрозольтерапии. - М., 1974.

Гойденко В.С., Ситель А.Б., Галанов В.П., Руденко И.В. Мануальная терапия неврологических проявлений остеохондроза позвоночника. - М., 1988.

Голин Г.М. Классики физической науки. - М., 1981.

Гольденберг М.Ю. Озокерит и его лечебные свойства. - Киев, 1968.

Грибков А.А. Пчела и наше здоровье. - Минск, 2004.

Григорьев И.И., Парамонов И.Г., Тен И.М. Краткое руководство по составлению медицинских прогнозов погоды. - М., 1974.

Григорьян А.Т., Вяльцев А.Н. Генрих Герц.-М., 1968.

ЛИТЕРАТУРА

Григорян Г.Е. Магниторецепция и механизмы действия магнитных полей на биосистемы. - Ереван, 1999.

Гринштейн А.Б. Ультразвуковая терапия в невропатологии. - Красноярск, 1984.

Гришина К.Ф., Комарова Л.А. Техника и методика проведения физиотерапевтических процедур. - Л., 1963.

Грязевые препараты: Сб. научн. трудов / Ред. Н.М. Стариков. - Томск, 1981.

Губанов Н.Н., Утепбергенов А.А. Медицинская биофизика. - М., 1978.

Гулиева С.А. Нафталан и нафталанолечение. - Баку, 1968.

Гулиева С.А. Уникальная лечебная нафталановая нефть. - Баку, 1981.

Гурленя А.М., Багель Г.Е. Физиотерапия и курортология нервных болезней. - Минск, 1989.

Гусаров И.И. Радонотерапия. - М., 2000.

Давыдов Ю.А., Ларичев А.Б. Вакуумтерапия и раневой процесс. - Ярославль, 1995.

Данилова Н.А. Климат и отдых в нашей стране. - М., 1980.

Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. - М., 1991.

Делле В.И., Евзекова М.И. Оборудование пляжей. - М., 1975.

Демецкий А.М., Цецохо А.В. Учебное пособие по применению магнитной энергии в практике здравоохранения. - Минск, 1990.

Демецкий А.М., Чернов А.В., Попова Л.Н. Введение в медицинскую магнитологию. - Ростов-на-Дону, 1991.

Деряпа Н.Р., Мошкин Н.П., Посный В.С. Проблемы медицинской биоритмологии. - М, 1985.

Джанколи Д. Физика. В 2 т. / Пер. с англ. - М., 1989.

Дмитриев А.Л. Мануальная терапия в системе медицинской реабилитации. - Гродно, 2000.

Дубровский В.И. Лечебная физическая культура. - М., 2001.

Дубровский В.И. Основы сегментарно-рефлекторного массажа. - М., 1982.

Дубровский В.И. Спортивная медицина. - М., 1998.

Дубровский В.И., Дубровская Н.М. Пособие по массажу. - М., 1993.

Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов М.С. Монодисперсные аэрозоли. - М., 1975.

Егорова Г.И. Особенности физиотерапии в пожилом и старческом возрасте: Учеб. пособие. - Л., 1984.

Единицы СИ в медицине / Пер. с англ. - ВОЗ. - М., 1979.

Ежов В.В., Андрияшек Ю.И. Физиотерапия для врачей общей практики. - Симферополь; Ялта, 2005.

Ефанов О.И, Дзанагова Т.Ф. Физиотерапия стоматологических заболеваний. - М., 1980.

Жиронкин А.Г. Кислород. Физиологическое и токсическое действие. - Л., 1972.

Заблудовский П.Е., Крючок Г.Р., Кузьмин М.К., Левит ММ. История медицины. - М., 1981.

Закаливание холодом: Методическое пособие / Сост. Р.Г. Жбанков, К.М. Приходченко, С.А. Полищук. - М., 1980.

Заславская Р.М. Хронодиагностика и хронотерапия заболеваний сердечно-сосудистой системы. - М., 1991.

Звоницкий Н.С. Грязелечение. - М., 1928.

Ибрагимова В.С. Точечный массаж. - М., 1983.

Иваничев Г.А. Мануальная медицина. - М., 1988.

Иванов В.И. Традиционная медицина: Опыт отечественной и восточной народ-

ной медицины в современной лечебной практике. - М, 1991.

Иванов Ю.К. История, теория и практика кожно-гальванических реакций у человека. - Киев, 1974.

Иглоукалывание I Пер. с вьетнамского; Под общ. ред. Хоанг-Бао Тяу и Ла Куанг Ниеп. - М., 1988.

Измайлов Н.А. Электрохимия растворов. - М, 1976.

Илларионов В.Е. Основы лазерной терапии. - М., 1992.

Илларионов В.Е. Техника и методики процедур лазерной терапии. - М., 2001.

Казначеев В.П. Бальнеореакция (клиническая характеристика, сущность, механизм ее развития). - Новосибирск, 1970.

Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. - Новосибирск, 1980.

Казьмин В.Д. Грязелечение. - Ростов-на-Дону, 2001.

Калантаевская К.А. Морфология и физиология кожи. - Киев, 1972.

Калюжный Л.В. Физиологические механизмы регуляции болевой чувствительности. - М., 1984.

Каптелин А.Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии. - М., 1986.

Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Фототерапия: Руководство для врачей. - М, 2001.

Карачевцева Т. В., Волков В.П. Детские санатории. - М., 1986.

Караш Ю.М., Стрелков Р. Б., Чижов А.Ю. Нормобарическая гипоксия в лечении, профилактике и реабилитации. - М., 1998.

Каталог грязевых месторождений СССР / Под ред. В.В. Иванова и др. - М, 1970.

Квапилик Й. Спортивный массаж для каждого / Пер. с чешского. - Минск, 1989.

Киричинский А.Р. Рефлекторная физиотерапия. - Киев, 1959.

Киричук В.Ф., Головачева Г.А., Чиж А. Г. КВЧ-терапия. - Саратов, 1999.

Классен В.И. Вода и электромагний. - М., 1973.

Клименко И.И., Прудникова Е.М. Основы общей физиотерапии. - Смоленск, 1987.

Клиническая физиотерапия / Под ред. В.В. Оржешковского. - Киев, 1984.

Клиническая физиотерапия / Под ред. И.Н. Сосина. - Киев, 1996.

Клячкин Л.М., Виноградова М.Н. Физиотерапия: Учебник. - М., 1995.

Клячкин Л.М., Малявин А.Г., Пономаренко Г.Н. и др. Физические методы лечения в пульмонологии. - Спб., 1997.

Кнейп С. Мое водолечение. - Киев, 1990.

Кожа (строение, функция, общая патология и терапия) / Под ред. А.М. Чернуха, Е.П. Фролова. - М., 1982.

Козлов В.И., Буйлин В.А. Лазеротерапия. - М., 1993.

Козлов В.И., Буйлин В.А., Самойлов Н.Г. и др. Основы лазерной физио- и рефлексотерапии. - Самара; Киев, 1993.

Колесников Г.Ф. Электростимуляция нервно-мышечного аппарата. - Киев, 1977.

Комаров Ф.И. Хронобиология и хрономедицина. - М., 1989.

Комаров Ф.И., Захаров Л.В., Лисовский В.А. Суточный ритм физиологических функций здорового и больного человека. - Л., 1966.

Комарова Л.А. Методы физиотерапии при реабилитации больных после операций на органах пищеварения. - Спб., 1998.

Комарова Л.А., Благовидова Л.А. Руководство по физическим методам лечения. - Л., 1983.

Комарова Л.А., Егорова Г.И. Сочетанные методы аппаратной физиотерапии и бальнеолечения. - Спб., 1994.

Конев С.В., Волотовский И.Д. Фотобиология. - Минск, 1979.

ЛИТЕРАТУРА

Корабельников А.И., Андреев Г.Н., Меньшикова И.Л., Аксенова С.В. Озонотерапия в комплексном лечении острого гнойного холангита. - Н. Новгород, 1998.

Корабельников А. И., Апсатаров Э.А., Оспанов А. Озон в комплексном лечении перитонита. - Н. Новгород, 1999.

Коуэн Х., Брумлик Дж. Руководство по электромиографии и электродиагностике. - М., 1975.

Крамских В.Я. Воздух закаливает и лечит. - М, 1986.

Крейман М.З., Удалый И.Ф. Низкоэнергетическая лазеротерапия. - Томск, 1992.

Креймер А.Я. Вибрация как лечебный фактор. - Томск, 1972.

Кришталик Л.И. Электродные реакции. - М., 1979.

Крыжановский Г.Н. Общая патофизиология нервной системы. - М., 1997.

Крылов В.Н. Пчелиный яд. - Н. Новгород, 1995.

Крылов В.Н., Млявый В.П. / Пчелиный яд в научной и практической медицине. - Минск, 2002.

Крюк А.С., Мостовников В.А., Хохлов И.В., Сердюченко Н.С. Терапевтическая эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения. - Минск, 1986.

Кудрявцев П.С. Фарадей. - М., 1969.

Кулиев А.Х. Нафталан. - Баку, 1959.

Кулиев А.Х. Нафталан и методика его лечебного применения. - Баку, 1973.

Куничев Л.А. Лечебный массаж. - Киев, 1982.

Курортология и физиотерапия: Руководство в 2 т. / Под ред. В.М. Боголюбова. - М., 1985.

Курорты. В 2 т. / Под ред. П.Г. Царфиса.-М., 1991.

Курорты: Энциклопедический словарь / Под ред. Е.И. Чазова. - М., 1983.

Кухлинг Х. Справочник по физике. - М., 1982.

Лавренова Г. В., Шапаренко Б.А. Аэрозольные лекарственные вещества в оториноларингологии. - Киев, 1987.

Лазерная и магнитолазерная терапия / Под ред. А.К. Полонского. - М., 1985.

Лазеры в клинической медицине: Руководство для врачей / Под ред. С.Д. Плетнева. - М., 1996.

Ларюшин А.И., Илларионов В.Е. Низкоинтенсивные лазеры в медико-биологической практике. - Казань, 1997.

Лебедева Р.Н., Никода В.В. Фармакотерапия острой боли. - М., 1998.

Левицкий Е.Ф., Лаптев Б.И., Сидоренко Г.Н. Электромагнитные поля в курортологии и физиотерапии. - Томск, 2000.

Лепский СС Физические методы лечения в их практическом применении. - Киев, 1937.

Лечебная физическая культура: Справочник / Под ред. В.А. Епифанова. - М., 1987.

Лечебная физкультура в системе медицинской реабилитации: Руководство для врачей / Под ред. А.Ф. Каптелина, И.П. Лебедевой. - М., 1995.

Лещинский А.Ф., Улащик В.С. Комплексное использование лекарственных средств и физических лечебных факторов при различной патологии. - Киев, 1989.

Ливенсон А.Р. Электробезопасность медицинской техники. - М., 1975.

Ливенсон А.Р. Электромедицинская аппаратура. - М., 1981.

Липперт Г. Международная система единиц (СИ) в медицине / Пер. с нем. - М., 1980.

Лихачев С.А., Борисенко А.В., Борисов И.А. Мануальная терапия неврологических синдромов шейного остеохондроза. - Витебск, 2001.

ЛИТЕРАТУРА

Лобко П.И. и др. Вегетативная нервная система: Атлас. - Минск, 1988.

Лозинский А.А. Лекции по общей бальнеологии. - М., 1949.

Лудзянский Э.А. Апитерапия. - Вологда, 1994.

Лукомский И.В., Стэх Э.Э., Улащик В.С. Физиотерапия. Лечебная физкультура. Массаж / Под ред. В.С. Улащика. - 2-е изд. - Минск, 1999.

Льоцци М. История физики. - М., 1970.

Ляндрес И.Г. Лазерные технологии в хирургии. - Минск, 2001.

Магазаник Г.Л. Тепловые лечебные средства. - М., 1961.

Магазаник Г.Л. Торфолечение. - Л., 1949.

Мажбиц А.М. Бальнеотерапия в гинекологии и акушерстве. - Л., 1947.

Мазурин А.В., Григорьев К.И. Метеопатология у детей. - М., 1990.

Максимов А.В., Шиман А.Г. Лечебное применение магнитных полей. - Л., 1991.

Малая медицинская энциклопедия. Т. 1. - М., 1991.

Малевская И.А. Рекомендации по проектированию лечебных бассейнов в санаториях. - М., 1966.

Малышев В.М., Колесник Ф.А. Электромагнитные волны сверхвысокой частоты и их воздействия на человека. - Л., 1968.

Манойлов В.Е. Электричество и человек.-Л., 1982.

Марков Д.А. Хронаксиметрия в клинике. - Минск, 1956.

Марочков А.В. Внутрисосудистое лазерное облучение крови, механизмы взаимодействия и клиническое применение. - Минск, 1996.

Массаж/Пер. с нем.; Под ред. Й. Кордеса и др. - М., 1983.

Мачерет Е.Л., Лысенюк В.П., Самосюк И.З. Атлас акупунктурных зон. - Киев, 1986.

Мачерет Е.Л., Самосюк И.З. Руководство по рефлексотерапии. - Киев, 1982.

Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 т. - М., 2002.

Медицинская лазерология / Под ред. Ф.В. Баллюзека и др. - Спб., 2000.

Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. - М., 1981.

Мезерницкий П.Г. Медицинская метеорология. - Ялта, 1937.

Мезерницкий П.Г. Физиотерапия. В 3 т. - Пг., 1916.

Микляев И.Ю. Чудеса лазерной медицины. - Харьков, 1992.

Минх А.А. Ионизация воздуха и ее гигиеническое значение. - М., 1963.

Миррахимов М.М., Гольдберг П.Н. Горная медицина. - Фрунзе, 1978.

Михайлов И.В. Физиотерапия для лечения в домашних условиях: Справочник. - М., 2003.

Молостов В.Д. Иглотерапия. - Ростов-на-Дону, 2000.

Москвин С.В. Эффективность лазерной терапии. - М., 2003.

Мотков В.Н. Лечебная физическая культура в клинике внутренних болезней. - М., 1977.

Мультановский М.П. История медицины.-М., 1967.

Муравянникова Ж.Г. Основы стоматологической физиотерапии. - Ростов-на-Дону, 2002.

Мяделец О.Д., Адаскевич В.П. Функциональная морфология и общая патология кожи. - Витебск, 1997.

Неницеску К. Общая химия. - М., 1968.

Нигмедзянов Р.А. Организация физиотерапевтической помощи в вооруженных конфликтах. - Спб., 2001.

Низкие температуры в медицине / Терновой К.С., Гассанов Л.Г., Земсков В.С. и др. - Киев, 1988.

ЛИТЕРАТУРА

Низкоинтенсивная лазерная терапия / Под общ. ред. С.В. Москвина и В.А. Буйлина. - М., 2000.

Никберг И.И., Ревуцкий Е.Л., Сакали Л.И. Гелиометеотропные реакции человека. - Киев, 1986.

Николаев Г.А., Лощилов В.И. Ультразвуковая технология в хирургии. - М, 1980.

Овечкин А.М. Основы чжень-цзю терапии. - Саранск, 1991.

Околотин В. Вольта. - М., 1986.

Оке С. Основы нейрофизиологии. - М., 1969.

Оксфордская иллюстрированная энциклопедия. Т. 1: Физический мир. - М., 2000.

Олефиренко В.Т. Водотеплолечение. - М., 1986.

Оранский И.Е. Биологические ритмы и бальнеотерапия. - М, 1997.

Оранский И.Е. Природные лечебные факторы и биологические ритмы. - М., 1988.

Оранский И.Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хронотерапия (Хронобиология и хронобальнеофизиотерапия). - М, 1989.

Орир Дж. Физика. В 2 т. / Пер. с англ. - М., 1981.

Орлов А.Н., Саркисов М.А., Бубенко М.В. Электротравма. - М., 1977.

Основы курортологии. В 3 т. / Под ред. В.А. Александрова. - М, 1956-1959.

Основы курортологии / Под ред. М.П. Кончаловского и Г.М. Данишевского. - М., 1932.

Основы хронобальнео- и хронофизиотерапии / И.Е. Оранский, Т.В. Крупина, И.А. Балабанова и др. - Свердловск, 1989.

Павлов И.П. Полное собрание сочинений. Т. 1-6. - М, 1951-1952.

Павлович С.А. Магнитная восприимчивость организмов. - Минск, 1985.

Паранько Н.М., Мадатова Р.Б. Вибрация, шум, ультра- и инфразвук и их гигиеническое значение. - Днепропетровск, 1990.

Парфенов А.П. Физические лечебные средства и курортные факторы. -Л., 1968.

Парфенов А.П. Физические лечебные средства. Теплота. - Л., 1948.

Парфенов А.П. Электрофорез лекарственных веществ. - Л., 1973.

Пасынков Е.И. Общая физиотерапия. - М., 1969.

Пасынков Е.И., Рубин Л.Р. Общая физиотерапия. - М., 1955.

Пекли Ф.Ф. Ароматология. - М., 2001.

Переверзев А.Н. и др. Производство парафинов. - М., 1973.

Перлин Я.С. Гальвано- и гальваноионотерапия. - М., 1958.

Пермяков В.М. Радиоактивные эманации. - М.; Л., 1963.

Петровский Б.В., Ефуни С.Н. Основы гипербарической оксигенации. - М., 1976.

Петрянов К.В., Сутугин А.Г. Вездесущие аэрозоли. - М., 1989.

Петрянов-Соколов И.С., Сутугин А.Г. Аэрозоли. - М., 1989.

Пиккарди Дж. Химические основы медицинской климатологии. - Л., 1967.

ПилипчукН.С., Процюк Р.Г. Аэрозольтерапия при заболеваниях органов дыхания. - Киев, 1988.

Пирогова Л.А., Улащик В.С. Кинезотерапия и массаж в системе медицинской реабилитации. - Гродно, 1999.

Плеханов Г.Ф. Основные закономерности низкочастотной электромагнитобиологии. - Томск, 1990.

Плужников М.С., Лопотко А.И., Рябова М.А. Лазерная хирургия в оториноларингологии. - Минск, 2000.

Подшибякин А. К. Закаливание человека. - Киев, 1986.

Полторанов В. В. Руководство по медицинскому отбору и направлению больных

на курорты и в местные санатории. - М., 1983.

Полунов М.Я. Пособие по аэрозольтерапии и профилактике. - Баку, 1983.

Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия. - Киев, 2004.

Пономаренко Г.Н. Физиотерапия в косметологии. - Спб., 2002.

Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения: Справочник. - Спб., 2002.

Пономаренко Г.Н. Электромагнитотерапия и светолечение. - Спб., 1995.

Пономаренко Г.Н, Золотарева Т.А. Физические методы лечения в гастроэнтерологии. - Спб., 2004.

Пономаренко Г.Н., Турковский И.И. Биофизические основы физиотерапии. - Спб., 2003.

Пономаренко Г.Н., Червинская А.В., Коновалов С.И. Ингаляционная терапия. - Спб., 1998.

Портнов Ф.Г. Аэроионы и их лечебное применение. - Рига, 1961.

Портнов Ф.Г. Электропунктурная рефлексотерапия. - Рига, 1982.

Прайс Ш. Ароматерапия. - М., 2000.

Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. - М, 1968.

Применение ультразвука в медицине: Физические основы / Под ред. К. Хилла. - М, 1989.

Радионченко А.А., Креймер А.Я. Вибротерапия в гинекологии. - Томск, 1981.

Радовский М.И. Гальвани и Вольта. К 150-летию открытия электрического тока. - М; Л., 1941.

Разумовский С.Д., Заиков Г.Е. Озон и его реакции с органическими соединениями (кинетика и механизм). - М., 1974.

Райст П. Аэрозоли. Введение в теорию: Пер. с англ. - М., 1987.

Рекомендации по изучению месторождений лечебных грязей / Под ред. В.В. Иванова. - М, 1975.

Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - М., 1996.

Рецепция и фокусированный ультразвук / Гаврилов Л.Р., Гершуни Г.В., Ильинский О.Б. и др. - Л., 1976.

Романов С.Н. Биологическое действие вибрации и звука: Парадоксы и проблемы XX века.-Л., 1991.

Романов С.Н. Биологическое действие механических колебаний. - Л., 1983.

Росин Я.А. Физиология вегетативной нервной системы. - М., 1965.

Рубин А.Г. Биофизика. В 2 т. - М, 1999-2000.

Руденко Т.Л. Физиотерапия. - Ростов н/Д., 2000.

Руководство по гипербарической оксигенации / Под ред. С.Н. Ефуни. - М., 1986.

Руководство по физиотерапии и физиопрофилактике детских заболеваний / Под ред. А.Н. Обросова и Т.В. Карачевцевой. - М., 1986.

Руководство по физическим методам лечения / Под ред. С.А. Бруштейна. - Л., 1928.

Руководство по хронобиологии / Под ред. Ф.И. Комарова. - М., 1999.

Самойлов В.О., Пономаренко Г.Н., Енин Л.Д. Низкочастотная биоакустика. - Спб., 1994.

Самосюк И.З. Биологические ритмы и акупунктура. - Киев, 1994.

Самосюк И.З., Войтаник С.А., Попова Т.Д., Гавата Б.В. Мануальная, гомеопатическая и рефлексотерапия остеохондроза позвоночника. - Киев, 1992.

Самосюк И.З., Лысенюк В.П. Акупунктура. Энциклопедия. - К.; М., 1994.

Самосюк И.З., Лысенюк В.П., Лобода М.В. Лазеротерапия и лазеропунктура в клинической и курортной практике. - Киев, 1997.

Сапов И.А. Гипербаротерапия. - Л., 1982.

ЛИТЕРАТУРА

Саркизов-Серазини И.М. Путь к здоровью, силе и долгой жизни. - М., 1987.

Сауна I Под ред. В.М. Боголюбова и М. Матея. - М., 1984.

Свидерский В.М. Планировка, благоустройство и оборудование пляжей. - Киев, 1966.

Семенов Б.Н. Кавказские минеральные воды: организация и развитие санаторно-курортной помощи. - М., 2003.

Семенов Б.Н. Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии: Исторический очерк. - М., 2001.

Серебрина Л.А., Кенц В.В., Горчакова Г.А. Водолечение. - Киев, 1983.

Серов Н.В. Лечение светом. - Спб., 1993.

Системы комплексной электромагнитотерапии / Под ред. А.М. Беркутова и др. - М, 2000.

Скипетров В.П. Аэроионы и жизнь. - Саранск, 1997.

Скипетров В.П., Еникеев О.А., Зорькина А.В. и др. Аэроионы и жизнь. - Саранск, 1995.

Слынько П.П. Потоотделение и проницаемость кожи человека. - Киев, 1973.

Смирнов-Каменский Е.А., Петелин СМ. Радоновые воды и их лечебное применение. - М., 1972.

Смиян И.С., Карачевцева Т.В. Детская курортология. - Киев, 1985.

Советский энциклопедический словарь. - М., 1979.

Соколова Н.Ф. Азотные ванны. - М., 1969.

Сокольский Ю.М. Исцеляющий магнит. - Спб., 1998.

Солдатенков П.Ф. Действие сапропеля на физиологические процессы в животном организме. -Л., 1976.

Соловьев Ю.И., Фигуровский Н.А. Сванте Аррениус: Жизнь и деятельность шведского химика. - М., 1959.

Соловьева Г.Р. Магнитотерапевтическая аппаратура. - М., 1991.

Сперанский А.П., Рокитянский В.И. Ультразвук и его лечебное применение. - М, 1970.

Специальная физиотерапия / Под ред. Л. Николовой. - София, 1983.

Справочник заведующего отделением физиотерапии / Сост. И.С. Мыльникова. - М.,2001.

Справочник по курортологии и курортотерапии / Под ред. Ю.Е. Данилова и П.Г. Царфиса. - М., 1973.

Справочник по медицинской косметике / Под ред. А.Ф. Ахабадзе. - М., 1975.

Справочник по санаторно-курортному отбору / Под ред. В.М. Боголюбова. - М., 1986.

Справочник по физиотерапии / Под ред. А.Н. Обросова. - М., 1976.

Справочник по физиотерапии / Под ред. В.Г. Ясногородского. - М., 1992.

ССБТ. Отделения, кабинеты физиотерапии, общие требования безопасности. ОСТ 42-21-16-86. Министерство здравоохранения СССР. - М., 1987.

Стояновский Д.Н. Справочник по иглоукалыванию и прижиганию. - Кишинев, 1977.

Стрелис А.К., Деряпа НР., Иванов Е.М., Петрова Н.Н. Ультратоновое излучение в лечении и профилактике заболеваний.-Томск, 1991.

Стрелков Р.Б., Белых А.Г., Соболев А.А. и др. Нормобарическая гипоксия: Методические рекомендации. - М., 1985.

Стругацкий В.М. Физические факторы в акушерстве и гинекологии. - М., 1981.

Судаков Ю.Н., Берсенев В.А., Торская И.В. Метамерно-рецепторная рефлексотерапия. - Киев, 1986.

Сыроечковская М.Н. Парафинолечение. - М., 1958.

СЭС. - М., 1979.

ЛИТЕРАТУРА

Табеева Д.М. Руководство по иглорефлексотерапии. - М, 1980.

Тамазов А.А. Организация физиотерапии в больницах и поликлиниках. - М., 1961.

Тамар Г. Основы сенсорной физиологии. - М, 1976.

Техника и методики проведения физиотерапевтических процедур: Справочник / Под ред. В.М. Боголюбова. - М., 2002.

Торохтин М.Д., Чонка Я.В., Лемко И.С. Спелеотерапия заболеваний органов дыхания в условиях микроклимата соляных шахт. - Ужгород, 1998.

Требования техники безопасности при организации работы физиотерапевтического отделения (кабинета): Учебно-методическое пособие / Сост. П.И. Щеколдин. - Екатеринбург, 1999.

Тринчер К.С. Состояние и роль воды в биологических объектах. - М., 1967.

Тыкочинская Э.Д. Оспины иглорефлексотерапии. - М., 1979.

Тюрин А.М., Васичкин В.И. Техника массажа. - М., 1986.

Уилсон М. Американские ученые и изобретатели. - М., 1975.

Улащик В.С. Введение в теоретические основы физической терапии. - Минск, 1981.

Улащик В.С. Домашняя физиотерапия. - Минск, 1993.

Улащик В.С. Новые методы и методики физической терапии. - Минск, 1986.

Улащик В.С. Очерки общей физиотерапии. - Минск, 1994.

Улащик В.С. Популярная физиотерапия. - Минск, 2003.

Улащик В.С. Теория и практика лекарственного электрофореза. - Минск, 1976.

Улащик В.С. Физико-фармакологические методы лечения и профилактики. - Минск, 1979.

Улащик В.С., Данусевич И.К. Фармакодинамические основы электро- и фонофореза. - Минск, 1975.

Улащик В.С., Лукомский В.С. Общая физиотерапия: Учебник. - Минск, 2003.

Улащик В.С., Лукомский И.В. Основы общей физиотерапии. - Минск; Витебск, 1997.

Улащик В.С., Чиркин А.А. Ультразвуковая терапия. - Минск, 1983.

Ультразвук. Маленькая энциклопедия / Гл. ред. И.П. Голямина. - М., 1979.

Ус А.Д. Бальнеотерапия и возраст. - Киев, 1985.

Усова М.К., Морохов С.А. Краткое руководство по иглоукалыванию и прижиганию. - М., 1974.

Учебное пособие по физиотерапии / Под ред. А.П. Сперанского. - М., 1975.

Ушаков А.А. Руководство по практической физиотерапии. - М., 1996.

Ушаков А.А. Справочник по физиотерапии для врача лечебно-профилактического учреждения. - М., 1987.

Фадеева Н.И., Максимова АИ. Основы физиотерапии в педиатрии: Справочное пособие. - Н. Новгород, 1997.

Фармацевтические аэрозоли / Г.С. Башура и др. - М., 1978.

Федоров В.А. «Витафон»: Лечение и профилактика заболеваний. - Спб., 2000.

Фельдман А.В. Руководство по общей физиотерапии. -Ташкент, 1938.

Фержтек О. Косметика и дерматология / Пер. с чешского. - М., 1990.

Физика I Пер. с англ.; Под. ред. А.С. Ахматова. - М., 1965.

Физиология сенсорных систем. Часть третья. Физиология механорецепторов / Ильинский О.Б. - Л., 1975.

Физиотерапия I Пер. с польск.; Под ред. М. Вейса и А. Зембатого. - М., 1986.

Физиотерапия практического врача / Под ред. С.Б. Вермеля. - М., 1928.

ЛИТЕРАТУРА

Физиотерапия России: Ежегодный справочник / Под ред. Г.Н. Пономаренко. - Спб., 2006.

Физические величины: Справочник / Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. - М., 1991.

Финогенов С.Н. Организация, техника и методика физиотерапевтической помощи. - Киев, 1963.

Фридман Ф.Е., Гундорова Р.А., Кодзов М.Б. Ультразвук в офтальмологии. - М., 1989.

Харкевич А.А. Избранные труды. - М., 1973.

Хладик Дж. и др. Физика электролитов / Пер. с англ. - М, 1978.

Холодов Ю.А. Магнетизм в биологии. - М., 1970.

Холодов Ю.А. Мозг в электромагнитных полях. - М, 1982.

Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н. Реакция нервной системы человека на электромагнитные поля. - М, 1991.

Холопов А.П. и др. Грязелечение. - Краснодар, 2003.

Хорбенко И.Г. Звук, ультразвук, инфразвук. - М., 1986.

Хорст А. Молекулярные основы патогенеза болезней. - М., 1982.

Храмов Ю.А. Физики: Биографический справочник. - М., 1983.

Хромов СП. Метеорология и климатология. - Л., 1964.

Хронобиология и хрономедицина: Руководство / Под ред. Ф.И. Комарова. - М., 1989.

Царфис П.Г. Рекреационная география СССР. - М., 1979.

Царфис П.Г., Данилов Ю.Е. Основные принципы лечения больных на курортах СССР. - М., 1975.

Царфис П.Г., Киселев В.Б. Лечебные грязи и другие природные теплоносители. - М., 1990. '

Чижевский А.Л. Руководство по применению ионизированного воздуха в промышленности, сельском хозяйстве и медицине. - М., 1959.

Чичкан Д.Н., Улащик В.С., Волотовская А.В. Ультрафиолетовое излучение и искусственный загар. - Минск, 2005.

Чубинский СМ. Биоклиматология. - М, 1965.

Чубуков Л.А. Комплексная климатология. - М., 1949.

Шапкин В.И., Одинак М.М. Способы и методы рефлексотерапии. - Л., 1984.

Шейдин А.И. Аппаратный массаж. - Минск, 1988.

Шеметило И.Г., Воробьев М.Г. Лечебные минеральные воды. - Л., 1982.

Шеметило И.Г., Воробьев М.Г. Современные методы электро- и светолечения. - Л., 1980.

Шиман А.Г., Пономаренко Г.Н., Твердохлебов А.С. и др. Пунктурная физиотерапия заболеваний нервной системы. - Спб., 2004.

Шиманко И.И. Светолечение. - М., 1950.

Шиманко И.И. Физиотерапия хирургических заболеваний и последствий травмы. - М., 1962.

Широков К.П. и др. 100 лет Метрической конвенции. - М., 1975.

Шорох Г.П., Ляндрес И.Г., Назаренко П.М. Лазеры, плазменный скальпель в неотложной абдоминальной хирургии. - Минск, 1993.

Шпольский Э.В. Атомная физика. Т. 1. - М., 1984.

Щербак А.Е. Основные труды по физиотерапии. - Л., 1936.

Эйдельштейн СИ. Основы аэрозольтерапии. - М., 1967.

ЛИТЕРАТУРА

Электроника: Энциклопедический словарь. - М., 1991.

Электронная аппаратура для стимуляции органов и тканей / Под ред. Р.И. Утямышева и М. Варны. - М., 1983.

Эльпинер И.Е. Биофизика ультразвука. - М., 1973.

Эме Ф. Диэлектрические измерения / Пер. с нем. - М., 1967.

Энциклопедия ароматов / Под ред. В.И. Захаренкова. - М., 2000.

Юлдашев К.Ю., Куликов Ю.А. Физиотерапия. - Ташкент, 1994.

Юрина Н.А., Радостина А.И. Кожа и ее производные: развитие, строение, функции. - М, 1996.

Яковлев Н.Н. Живое и среда. - Л., 1986.

Яковлева М.И. Физиологические механизмы действия электромагнитных полей. - Л., 1973.

Янг Ч. Элементарные частицы / Пер. с англ. - М, 1965.

Ясногородский В.Г. Электротерапия. - М., 1987.

Бусаров С.Г. Фонофореза. - Пловдив, 1968.

Гатев С. Сауна. - София, 1987.

Калолечение I Под ред. Д. Кръстева. - София, 1985.

Кирчева С., Кирчев К, Михайлов Ст. Общая физиотерапия. - София, 1959.

Костадинов Д., Краев Т. Криотерапия. - София, 1987.

Николаева Л. Лечение с интерферентен ток. - София, 1979.

Adler S. Physiotherapie in Kindesalter. - Leipzig, 1990.

Altmeyer P. u. a. Ultrasound in Dermatology. - Berlin, 1992.

Belehradek M. et al. // Cancer. - 1993. - Vol. 72, № 12. - P. 3694-3700.

Cameron M. Physical Agents in Rehabilitation. - Philadelphia, 2003.

Cameron M. Physical Agents in Rehabilitation. - St. Lous, 2003.

Clinical Electrotherapy / Ed. R. Nelson, R. Hayes, D. Currier. - Stamford, 1999.

Cordes J. Physiotherapie. - Berlin, 1990.

Cordes J., Edel H., Arnold W.N. Phisiotherapie. - Berlin, 1989.

Dumoulin J., Bisschop G. Electrotherapie. - Paris, 1987.

Edel F. Fibel der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. - Berlin, 1983.

Ewald H. Akupressur fur jeden. - Wienn, 1977.

Fizioterapia / Pod red. G. Straburzynskiego. - Warszawa, 1988.

Gillert O. Elektrotherapie. - Munchen, 1987.

Glinter R., Jantsch H. Physikalische Medizin. - Berlin, 1986.

Hassett J. A Primer of Psychophysiology. - San Francisco, 1978.

Hausmann W., Volk R. Руководство по светолечению / Пер. с нем. - М.; Л., 1929.

Hayes K. Manual for physical Agents. - New Jersey, 2000.

Hooper P. Physical Modalities.

Jordan H. Grundrip der Balneologie und Balneobioklimatologie. - Leipzig, 1964.

Jordan H. Kurortherapie. - Jena, 1975.

Kahn J. Principles and Practice of Electrotherapy. - New York; London; San Francisco, 2003.

Konig G., Wancura I. Punkte und Regeln der Nenen chinesesischen Akupunktur. - Wien; Munchen, 1985.

Krauss H. Hydrotherapie. - Berlin; Stuttgart; New York, 1990.

Krauss H. Leitfaden der physikalisch-diatetischen Therapie. - Berlin, 1975.

Lasers and Hematoporhpyrine Derivate in Cancer / Y. Hayata, T. Dougherty, Igaku-Shoin. - Tokyo; New York, 1983.

Lewit K. Manualle medizin. - Leipzig, 1985.

ЛИТЕРАТУРА

Magnet therapy / Birla G., Hemlin C - Rochester; Vermont, 1999.

Major R. History of medicine. - Springfield, 1954.

Melzak R., Wall P.D. The challenge of Pain. - New York, 1988.

Mika T. Fizykoterapia. - Warszawa, 1979.

Mika T., Kasprzak W. Fizykoterapia. - Warszawa, 2004.

Moderni Fototerapie a Laseroterapie / Ed. L. Navratil. - Praha, 2000.

Peguy Ch. Precis de climatologie. - Paris, 1961.

Physikalische Therapie in Klinik und Praxis / Hrsg. A. Dirschauer, U. Dirschauer, J. Hohenhovel. - Stuttgart, 1977.

Pratzel H.G. Jontophorese. - Berlin; New York, 1987.

Rentsch W. Kurzwellen und Mikrowellen Therapie. - Berlin, 1985.

Sebastiani C. Terapia Fisica. - Bologna, 1987.

Straburzynska-Lupa A., Straburzynski G. Fizioterapia. - Warszawa, 2004.

Therapeutic Electricity and Ultraviolet Radiation / Ed. S. Licht. - New Haven, 1967.

Thermal Agents in Rehabilitation / Ed. S. Michlovitz. - Philadelphia, 1996.

Toward Chronopharmacology / Ed. R. Takahashi. - Oxford, 1982.

Wolf H. Das medizinische Ozon. - Heidelberg, 1982.

Zastosowanie pol magnetycznych w medycynie / Pod red. A. Sieron. - Bielsko-Biala, 2000.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора ... 7

А

Адаптация ... 9
Азотные ванны ... 10
Азотные минеральные воды ... 11
Акклиматизация ... 12
Акупунктура ... 13
Акупунктурные точки ... 18
Ампелотерапия ... 24
Ампер ... 24
Ампер А.М. ... 24
Амперметр ... 25
Амплипульсгрязелечение ... 25
Амплипульстерапия ... 25
Амплитуда ... 32
Ангстрем ... 32
Анион ... 32
Анод ... 32
Антонов И.П. ... 32
Апитерапия ... 33
Аппаратный массаж ... 34
Ароматерапия ... 35
Аррениус С.А ... 36
Атмосфера ... 36
Атмосфера Земли ... 36
Атом ... 37
Аэрарий ... 37
Аэрогелиотерапия ... 37
Аэрозоли ... 38
Аэрозоль медицинский ... 42
Аэрозольные устройства ... 42
Аэрозольтерапия ... 44
Аэроион ... 49
Аэроионизатор ... 51
Аэроионизация ... 51
Аэроионопрофилактика ... 53
Аэроионотерапия ... 53
Аэропрофилактика ... 55
Аэросолярий ... 55
Аэротерапия ... 57
Аэрофитотерапия ... 60
Аэрофотарий ... 63
Аэроэлектрофорез ... 64
Аюрведа ... 64

Б

Бактерицидность ... 65
Бактерицидные облучатели ... 66
Баллоэлектрический эффект ... 67
Бальнеогрязелечебница ... 67
Бальнеолечебница ... 67
Бальнеологическая реакция ... 69
Бальнеология ... 70
Бальнеотерапия ... 72
Бальнеотехника ... 73
Бальнеотехнические сооружения ... 74
Бани ... 75
Банка медицинская ... 77
Банная процедура ... 77

ОГЛАВЛЕНИЕ

Баночный массаж 81
Бар 81
Барботер 81
Барокамера 82
Барокамера В.А. Кравченко 84
Баротерапия 85
Бассейн лечебный 86
Бедренный треугольник 87
Безусловный рефлекс 88
Беккерель 89
Бергонье маска 89
Бернара токи 90
Биодоза 90
Биоклиматическая станция 90
Биологические ритмы 91
Биотрон Д.И. Панченко 92
Боголюбов В.М. 92
Болевые точки 93
Боль 94
Броссаж 96
Бруштейн С.А. 97
Бургиньона метод 98
Бутылочные минеральные воды 98
Буферные растворы 100
Бэр 100
Бювет 100

В

Вазелин 101
Вазелиновое масло 101
Вакуумная рефлексотерапия 102
Вакуум-терапия 103
Вакуум-электрофорез 104
Ванна 104
Ванна газо-грязевая 106
Ванна гидроэлектрическая 107
Ванна горчичная 107
Ванна египетская 108
Ванное здание 108
Ванны газовые 109
Ванны кислородные 110
Ванны контрастные 111
Ванны крахмальные 112
Ванны лекарственно-ароматические . . 112
Ванны минеральные 113
Ванны паровые 113
Ванны постепенно повышаемой температуры 113
Ванны пресные 114
Ванны простые 115
Ванны скипидарные 115
Ванны хвойные 116
Ванны шалфейные 116
Ватт 117
Вегетативная нервная система 117
Вибрационная ванна 121
Вибрация 122
Виброакустическая терапия 124
Вибротерапия 125
Виноградолечение 127
Вихревые ванны 127
Влажное укутывание 128
Внутреннее применение минеральных вод 129
Вода 133
Водолечебница 136
Водолечение 138
Воздушные ванны 141
Вольт 141
Вольта А. 141
Вольтметр 141
Воск горный 141
Воспаление 141
Высокочастотная электротерапия 143
Вытяжение 144
Вытяжение подводное 145
Вытяжной шкаф 147

Г

Галотерапия 148
Гальвани Л. 150
Гальванизация 151
Гальванический ток 153
Гальваногрязелечение 155
Гаусс 155
Гелиотерапия 156

Герц 158
Герц Г.Р. 159
Гигиенический массаж 159
Гидротермальные грязи 160
Гипербарическая оксигенация 160
Гипербаротерапия 163
Гипобаротерапия 164
Глина 165
Глинистые илы 166
Глинолечение 166
Градус 168
Градус Цельсия 168
Грелка парафиновая 168
Грязевое хозяйство 168
Грязевые препараты 170
Грязелечебница 172
Грязелечение 175
Грязехранилище 181
Грязи лечебные 181
Грязи сопочные 186
Грязьиндуктотермия 186
Грязь искусственная 187
Гумизоль 187

Д

Давление атмосферное 187
Дарсонвализация местная 188
Д'Арсонваль Ж.А. 191
Девиация 192
Дезинкрустация 192
Депиляция 193
Дециметроволновая терапия 193
Джоуль 197
Джоуля - Ленца закон 197
Диадинамогрязелечение 197
Диадинамотерапия 198
Диадинамофорез лекарственный 202
Диатермия 203
Диэлектрики 205
Диэлектрическая проницаемость 205
Душ веерный 206
Душ дождевой 206
Души 207
Душ-массаж 208
Душ-массаж подводный 208
Душ паровой 212
Душ промежностный 212
Душ струевой 212
Душ циркулярный 213
Душ шотландский 213

З

Закаливание водой 214
Закаливание воздухом 216
Закаливание светом 218
Закаливание человека 219
Захарьина - Геда зоны 220
Зеемана эффект 220
Зона комфорта 221

И

Игла акупунктурная 221
Иловые сульфидные грязи 225
Импульсная магнитотерапия 226
Импульсная УВЧ-терапия 228
Импульсная физиотерапия 229
Импульсное излучение 230
Импульсный ток 230
Ингаляторий 232
Ингаляторы 232
Ингаляционная терапия 234
Ингаляция 234
Индуктотермия 238
Индуктотермия ультравысокочастотная 241
Индуктотермоэлектрофорез 241
Интерференционный ток 242
Интерференция 243
Интерференцтерапия 244
Инфитатерапия 246
Инфракрасное излучение 249
Инфракрасное облучение 251
Ион 253

К

Калория 253

ОГЛАВЛЕНИЕ

Катион . . . 253
Катод . . . 253
Кафедра душевая . . . 254
Кельвин . . . 254
Кикоина - Носкова эффект . . . 254
Кислородная терапия . . . 254
Классификация методов физиотерапии . . . 255
Классификация погод . . . 257
Климат . . . 259
Климат искусственный . . . 261
Климатология . . . 261
Климатология медицинская . . . 261
Климатотерапия . . . 263
Кожа . . . 264
Кожа и лечебные физические факторы . . . 269
Кожно-гальваническая реакция . . . 275
Комплексная физиотерапия . . . 275
Комплексное использование лечебных физических факторов . . . 278
Компресс . . . 279
Компресс грязевой . . . 279
Конформация . . . 280
Короткоимпульсная электроанальгезия . . . 280
Кривая «сила - длительность» . . . 281
Криопунктура . . . 283
Криотерапия . . . 283
Кулон . . . 285
Купание . . . 285
Купания каскадные . . . 286
Курорт . . . 287
Курортология . . . 288
Курортотерапия . . . 289
Кюри . . . 290

Л

Лазер . . . 290
Лазерная терапия . . . 294
Лазерное излучение . . . 299
Лазерное облучение крови . . . 305
Лазеропунктура . . . 306
Лампа Минина . . . 307
Лечебная физическая культура . . . 308
Лечебный массаж . . . 315

М

Магнетизм . . . 317
Магнитная восприимчивость . . . 318
Магнитная проницаемость . . . 318
Магнитное поле . . . 319
Магнитолазерная терапия . . . 323
Магнитопунктура . . . 326
Магнитострикционный эффект . . . 327
Магнитотерапия . . . 327
Мануальная терапия . . . 329
Марков Д.А . . . 330
Маска парафиновая . . . 331
Массаж . . . 331
Махе . . . 336
Метеопрофилактика . . . 336
Метеочувствительность . . . 337
Миастеническая реакция . . . 338
Микроволновая (сверхвысокочастотная) терапия . . . 338
Микроволны . . . 338
Микроэлектрофорез лекарств . . . 342
Миллиметроволновая терапия . . . 343
Минерализация воды . . . 346
Минеральные воды . . . 346
Миотоническая реакция . . . 349
Модуляция . . . 349

Н

Напряжение электрическое . . . 350
Наркевич-Йодко Я.О . . . 350
Нафталан . . . 351
Нафталанолечение . . . 352
Нафталанская мастика . . . 354
Низкочастотная магнитотерапия . . . 355
Ньютон . . . 356

О

Обливание . . . 357

Облучатель . . . 357
Обросов А.Н. . . . 358
Обтирание . . . 359
Общая магнитотерапия . . . 359
Общие принципы лечебно-профилактического использования физических факторов . . . 362
Озокерит . . . 366
Озокерита препараты . . . 367
Озокеритолечение . . . 367
Озон . . . 370
Озонотерапия . . . 371
Оксигенотерапия . . . 372
Ом . . . 373
Ом Г.С. . . . 373
Ома закон . . . 374
Оротерапия . . . 374
Особенности физиотерапии у детей . . . 377
Особенности физиотерапии у лиц пожилого возраста . . . 381
Отбор больных на санаторно-курортное лечение . . . 383
Оценка погоды медицинская . . . 385

П

Пакетная криотерапия . . . 387
Пакетная теплотерапия . . . 388
Парафин . . . 388
Парафинолечение . . . 389
Парафиномасляная смесь . . . 393
Парафинонагреватель . . . 393
Паскаль . . . 394
Пелоидин . . . 394
Пелоидодистиллат для инъекций . . . 394
Пелофонотерапия . . . 395
Персонал физиотерапевтического отделения . . . 396
Песок как теплолечебная среда . . . 397
Плотность тока . . . 398
Пляж лечебный . . . 398
Погода . . . 398
Поляризация . . . 399
Постоянная магнитотерапия . . . 400
Принципы импульсной терапии . . . 402
Припарка грязевая . . . 403
Псаммотерапия . . . 403
ПУВА-терапия . . . 404
Пунктурная (пунктационная) физиотерапия . . . 405
Пунктурная электротерапия . . . 407
Пьезоэлектрический эффект . . . 408

Р

Радиационная эквивалентно-эффективная температура . . . 410
Радон . . . 410
Радоновые ванны . . . 411
Радонотерапия . . . 413
Рапа . . . 415
Рапные ванны . . . 415
Раствор грязевой . . . 415
Растирания грязевые . . . 416
Реакции метеопатические . . . 416
Регенерация грязи . . . 418
Рекреация . . . 419
Реобаза . . . 420
Рефлекс . . . 420
Рефлексогенные зоны . . . 423
Рефлексотерапия . . . 424
Рецепторы . . . 425

С

Салон загара . . . 427
Санаторий . . . 429
Сантиметроволновая терапия . . . 430
Сапропели . . . 435
Свет . . . 436
Светолечение . . . 439
Сероводородные ванны . . . 441
Сила тока . . . 443
Сименс . . . 443
Синкардиальный массаж . . . 443
Синусоидальные модулированные токи . . . 443
Система единиц физических величин . . . 446
Солнечный ожог . . . 451

Солнечный удар . . . 452
Солярии . . . 453
Солярий . . . 454
Сочетание лечебных физических факторов . . . 454
Спелеотерапия . . . 456
Спортивный массаж . . . 457
Стандарт . . . 459

Т
Талассотерапия . . . 459
Температура . . . 461
Температура плавления . . . 461
Теплоемкость . . . 461
Теплолечение . . . 462
Теплообмен . . . 463
Теплопроводность . . . 463
Теплоудерживающая способность . . . 464
Тесла . . . 464
Тесламетр . . . 464
Техника безопасности в физиотерапии . . . 464
Токи диадинамические . . . 467
Торфозол . . . 470
Торфот . . . 470
Торфяные грязи . . . 470
Точки двигательные . . . 472
Тюбаж . . . 482

У
Укутывание . . . 483
Ультравысокочастотная терапия . . . 484
Ультразвук . . . 488
Ультразвуковая терапия . . . 493
Ультратонотерапия . . . 497
Ультрафиолетовое излучение . . . 498
Ультрафиолетовое облучение . . . 506
Ультрафонофорез лекарственных веществ . . . 512
Условная процедурная единица . . . 513

Ф
Фарада . . . 516
Фарадей М. . . . 516
Фарадизация . . . 516
Фармацевтические аэрозоли . . . 517
ФиБС . . . 519
Физиопрофилактика . . . 520
Физиотерапевт . . . 525
Физиотерапевтический кабинет . . . 526
Физиотерапевтическое отделение . . . 52
Физиотерапия . . . 533
Физиотерапия и ЛФК . . . 541
Физиотерапия и массаж . . . 542
Финзен Н. . . . 543
Флюктуирующие токи . . . 544
Флюктуоризация . . . 546
Фокусированный ультразвук . . . 549
Фонопунктура . . . 550
Фотарий . . . 551
Фотодинамическая терапия . . . 552
Фотосенсибилизация . . . 554
Фотосенсибилизирующие средства . . . 554
Фотофорез лекарств . . . 555
Франклин Б. . . . 556
Франклинизация . . . 556

Х
Хромотерапия . . . 559
Хронаксия . . . 560
Хронотерапия . . . 560
Хронофизиотерапия . . . 561

Ц
Цубо-терапия . . . 563
Цунь индивидуальный . . . 563

Ч
Частота . . . 564
Частота колебаний . . . 565
Часы процедурные . . . 565
Чижевский А.Л. . . . 565

Щ
Щербак А.Е. . . . 567

ОГЛАВЛЕНИЕ

Э

Эквивалентно-эффективная температура . . . 568
Электрический ток . . . 569
Электрическое поле . . . 570
Электричество . . . 571
Электроакупунктура . . . 572
Электроаэрозоли . . . 573
Электроаэрозольтерапия . . . 574
Электробезопасность физиотерапевтической аппаратуры . . . 574
Электрогрязелечение . . . 575
Электродиагностика . . . 576
Электроды . . . 579
Электролиз . . . 579
Электролитическая диссоциация . . . 580
Электролиты . . . 581
Электромагнитное поле . . . 581
Электрон . . . 583
Электропроводность . . . 583
Электропунктура . . . 585
Электросонтерапия . . . 587
Электростатический массаж . . . 590
Электростимуляция . . . 591
Электротерапия . . . 596
Электротравма . . . 598
Электрофорез . . . 599
Электрофорез грязевого раствора . . . 600
Электрофорез лекарственных веществ . . . 600
Электрохимиотерапия . . . 613
Элементы погоды . . . 613
Эман . . . 617
Эрг . . . 617
Эрстед . . . 617
Эффективная температура . . . 617

Я

Ясногородский В.Г. . . . 617

Литература . . . 619